

A APRENDIZAGEM LÚDICA DA MATEMÁTICA EM IDADE PRÉ- ESCOLAR

Contagem e reconhecimento de números até 20
e operações matemáticas simples

Sandra Isabel Antunes Tomé Raimundo

Prova destinada à obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar
Setembro 2015



Instituto Superior de Educação e Ciências

INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO E CIÊNCIAS

Escola de Educação

Prova para obtenção do grau de Mestre em Educação Pré-Escolar

A APRENDIZAGEM LÚDICA DA MATEMÁTICA EM IDADE PRÉ-ESCOLAR

Contagem e reconhecimento de números até 20 e operações matemáticas simples

Autora: **Sandra Isabel Antunes Tomé Raimundo**

Orientadora: **Mestre Cláudia Susana Rosa Correia da Rocha e Silva**

Setembro 2015

Dedicatória

Dedico todo este trabalho às pessoas mais importantes da minha vida:
ao meu marido Tiago e à minha filha Isabel.

Pelo acreditar nas minhas capacidades

Pela compreensão e paciência

Pelo apoio incondicional

Pela dedicação

Pelos abraços e beijos perdidos

Pelos risos e palavras perdidas

Pelas horas e dias perdidos

Sem eles não teria conseguido ultrapassar todas as etapas desta fase da minha vida.

Agradecimentos

Ao colégio onde foi realizada esta investigação
Aos participantes que nela participaram
Sem eles, esta investigação não teria sido possível.

Um especial obrigada à minha Orientadora Mestre Cláudia
Pelo apoio e compreensão.

Aos meus avós maternos
Eterna saudade.

Ao querido Padre Roque
Pela sua motivação e força
E pela inspiração do seu lugar místico Manteigas.

À minha Ana
Por toda a sua força
E essencialmente por ter estado sempre do meu lado.

A todos os meus amigos
Pela força e motivação
Um especial obrigada à Cláudia Silva
E ao seu amigo João.

À minha Família
Em especial ao meu pai
Que apesar de toda a mágoa que me deixou durante toda a sua vida
Me ensinou o que era a perseverança.

A todas as pedras que foram colocadas no meu caminho
Deram-me mais força para ultrapassar obstáculos
E acreditar mais em mim.

A Matemática não mente. Mente quem faz mau uso dela.

Albert Einstein

Resumo

A matemática cada vez mais assume um papel importante desde os primeiros anos de vida, sendo necessário dar a devida importância a esta área na Educação Pré-Escolar (EPE). Para tal, os métodos de ensino devem ser adequados às faixas etárias com o intuito de criar oportunidades de aprendizagem significativas. A EPE caracteriza-se por uma iniciação fundamental na formação da criança de modo a prepará-la para a vida ativa em sociedade e, por conseguinte, o educador assume um papel fundamental em todo o seu processo de desenvolvimento.

O presente trabalho surgiu num contexto pré-escolar, com um grupo de 16 crianças com 5 anos de idade, com o intuito de apreciar diversos aspetos relacionados com a aprendizagem de conteúdos no campo da matemática, bem como, estudar qual o método mais eficaz e mais motivante de aprendizagem.

Problemática e objetivos: Apreciou-se as competências das crianças no domínio da contagem e reconhecimento de números até 20, da adição e da subtração cujo resultado seja igual ou inferior a 10. Avaliar qual o método mais eficaz (*jogos* ou *fichas*) e avaliar o grau de satisfação dos dois métodos de aprendizagem utilizados. **Metodologia:** O grupo foi dividido em dois, através de um processo aleatório. Um dos grupos foi sujeito à realização de *jogos* e *brincadeiras* e o outro à utilização de *fichas*, aplicando exatamente o mesmo conteúdo, durante igual período de tempo. **Recolha de dados:** Foi aplicada uma tarefa-teste antes e depois da intervenção; gravações áudio; notas de campo e uma tabela de dupla entrada de forma a avaliar o grau de satisfação. **Análise de dados:** foram utilizados os programas Microsoft Excel e SPSS. **Resultados:** Durante esta investigação, verificaram-se diferenças entre a aprendizagem através da implementação da estratégia lúdica e da realização de *fichas*, bem como no nível de satisfação. **Conclusões:** Através do lúdico, observou-se que as crianças apropriaram mais facilmente os parâmetros da matemática apresentados, bem como o nível de satisfação foi mais positivo do que na realização de *fichas*. Neste último caso, algumas das crianças mantiveram ou aumentaram as suas dificuldades. Tal facto comprovou que o lúdico foi mais prazeroso e facilitador da aprendizagem da matemática neste grupo de crianças.

Palavras-chave: Aprendizagem; brincadeira; jogos; matemática; satisfação.

Abstract

Mathematics increasingly plays an important role since the early years of life, and it is necessary to give due importance to this area in Pre-School Education. To this end, teaching methods should be tailored to the age groups in order to create meaningful learning opportunities. The Pre-School Education is characterized by a fundamental initiation into the education of children in order to prepare them for the active life in society and, therefore, the teacher plays a key role throughout the development process.

This study emerged in a pre-school setting, with a group of 16 five year old children; in order to appreciate various aspects related to the learning content in mathematics as well identify what is the most effective and more motivating method for learning.

Issues and objectives: *We assessed children's skills in the field of counting and recognizing numbers up to 20, and through adding and subtracting the numbers with a view to get a result equal to or less than 10. To evaluate what is the most effective method (games or working sheets) and to assess the degree of satisfaction of both learning methods.* **Methodology:** *The group was divided in two through a random process. One of the groups was subject to the completion of games and plays and the other to the use of working sheets, applying exactly the same content, in the same period of time.* **Data collection:** *One test task was applied before and after the intervention; audio recordings; field notes and a double entry table to assess the degree of satisfaction.* **Data Analysis:** *Microsoft Excel and SPSS software.* **Results:** *During this research differences between learning through the implementation of the play strategy and performing working sheets, as well as the level of satisfaction were verified.* **Conclusions:** *Through playing activities, it was observed that children more easily appropriated the mathematical parameters presented, and that the level of satisfaction achieved was more positive than when using working sheets. In the latter case, some of the children maintained or increased their difficulties. This has proven that the playfulness was more pleasurable and facilitator of learning mathematics in this group of children.*

Keywords: *Learning; play; games; mathematics; satisfaction.*

Índice

Dedicatória.....	i
Agradecimentos	ii
Resumo	iv
Abstract.....	v
Índice de quadros/gráficos.....	vii
Índice de Anexos	viii
Lista de abreviaturas/siglas.....	ix
Introdução	1
Capítulo 1	4
Quadro de referência teórico	4
1. A aprendizagem.....	4
2. O lúdico (jogos e brincadeiras).....	4
3. A criança em contexto pré-escolar	5
3.1 A importância dos jogos e das brincadeiras no desenvolvimento da criança.....	7
4. A Matemática na Educação Pré-Escolar	9
4.1 O papel do educador nas aprendizagens matemáticas na educação pré-escolar .	10
5. A criança e o desenvolvimento matemático	12
6. A matemática e a importância do lúdico na sua aprendizagem.....	18
Capítulo 2	21
Problematização e metodologia.....	21
Problemática	21
Paradigma e design do estudo	21
Participantes	22
Instrumentos de recolha de dados.....	22
Recolha de dados	22
Tratamento e análise de dados.....	24
Capítulo 3	26
Resultados.....	26
Discussão dos resultados	40
Limitações do estudo	45
Considerações finais	46
Referências bibliográficas	48
Anexos.....	53

Índice de quadros/gráficos

Quadro 1	27
Quadro 2	28
Quadro 3	38
Quadro 4	39
Gráfico 1	40
Gráfico 2	40

Índice de Anexos

Anexo 1 – Dados do grupo de crianças	54
Anexo 2 – Jogos	56
Anexo 3 – Avaliação	60
Anexo 4 – Tabela de avaliação do grau de satisfação	64
Anexo 5 – Autorizações	66
Anexo 6 – Fichas	69

Lista de abreviaturas/siglas

CEB – 1.º Ciclo Do Ensino Básico

CNEB – Currículo Nacional do Ensino Básico

DEB – Departamento do Ensino Básico

EPE – Educação Pré-Escolar

MAEPE – Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-Escolar

ME – Ministério da Educação

OCEPE – Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar

PCN – Plano Curricular Nacional

PMEB – Programa de Matemática do Ensino Básico

RCN – Referencial Curricular Nacional

Introdução

O presente relatório final foi realizado no âmbito do Mestrado de Qualificação para a Docência em Educação Pré-Escolar para a obtenção do grau de Mestre. O tema surgiu num contexto de EPE com um grupo de crianças de cinco anos.

A instituição escolar tem uma enorme responsabilidade no desenvolvimento da criança e é neste meio que a criança despende grande parte do seu tempo. Assim, a escola tem o dever de orientar a maioria das aprendizagens fundamentais para a vida em sociedade (ME,1997). Atualmente existem diversos meios de comunicação muito apelativos, motivo pelo qual a criança sente-se mais facilmente desmotivada (Hohmann & Weikart, 2007). Consequentemente, o ensino deve ser realizado de uma forma cada vez mais motivadora e que desperte o interesse da criança, pois quando as crianças realizam tarefas que apreciam, sentem-se mais motivadas para aprender.

Durante a infância, o lúdico (*jogos e brincadeiras*) é importante para o desenvolvimento da criança, pois facilita a satisfação das suas necessidades (ME, 1997, Piaget, 1977; Vygotsky, 1989). Na vida da criança, brincar é um ato espontâneo, no qual existe a oportunidade de agir sobre a realidade (Vygotsky, 1988). Para a criança, este é um ato repleto de criatividade, imaginação, satisfação e prazer, (...) “seja barulhenta ou sossegada, suja ou ordeira, disparatada ou séria, vigorosa ou não exigindo esforço.” (Hohmann & Weikart, 2007, p. 87).

Estudos têm demonstrado que a atividade lúdica é um meio para a criança se integrar e de se relacionar com o ambiente, como tal, tem vindo a representar um papel importante na aprendizagem. É através dos *jogos e brincadeiras* que a criança desenvolve as suas capacidades em todos os níveis (psicomotor, linguagem, socialização, autoconfiança, pensamento, afetividade), construindo assim o seu conhecimento sobre o mundo (Costa, 2010; Piaget, 1977; Vygotsky, 1988).

É, portanto, no meio escolar que muitas das aprendizagens são alcançadas com o apoio do educador, que deve ser um observador constante das complexidades apresentadas pelas crianças. Como tal, o lúdico, para além de ser encarado como um momento de prazer, de igual modo deve ser visto como um suporte metodológico muito eficaz para a aprendizagem (Costa, 2010; Moreira & Oliveira; Neto, 1998; 2003; Piaget, 1977).

Segundo as Metas de Aprendizagem para a Educação Pré-Escolar (MAEPE), a criança deve reconhecer os números de *um a dez*, bem como, ser capaz de estabelecer

relações de *juntar* e *retirar*, sendo uma introdução à adição e subtração, respetivamente. Neste local de ensino, a exigência nesta faixa etária é elevada, sendo considerada uma etapa essencial de preparação para o 1º Ciclo do Ensino Básico (CEB). Por conseguinte, a direção escolar, para além das Orientações Curriculares para a Educação Pré-Escolar (OCEPE), também segue a linha das orientações do Currículo Nacional do Ensino Básico (CNEB). Consequentemente, neste estabelecimento de ensino, existe uma transversalidade da EPE com os conteúdos inerentes ao programa do 1º CEB.

Deste modo, no que concerne à área da matemática, a criança de cinco anos deve contar e reconhecer números até *vinte*, sendo concomitantemente capaz de identificar operações matemáticas, no que diz respeito ao reconhecimento dos sinais matemáticos e à realização de operações de adição e subtração cujo resultado seja inferior ou igual a *dez*. A vivência profissional com este grupo de crianças permitiu verificar desafios a nível da matemática nestes parâmetros, motivo pelo qual surgiu a presente investigação. Com o intuito de colmatar essas dificuldades, considerou-se reforçar a aprendizagem desses conceitos. Atualmente fala-se do desinteresse e falta de motivação das crianças, como tal, ponderou-se qual seria o método mais eficaz para que as crianças deste grupo superassem as suas dificuldades neste campo específico da matemática.

Assim, surgiram algumas questões para averiguar o método mais eficaz para apresentar e melhorar os conceitos matemáticos: i. As estratégias lúdicas na aprendizagem da matemática são eficazes? ii. Serão mais eficazes do que a realização de *fichas*? iii. Será que existem diferenças no grau de satisfação das crianças na realização destes diferentes tipos de atividades no desenvolvimento dessas competências matemáticas?

O presente trabalho tem como objetivos investigar a aprendizagem através da realização de *fichas*; investigar a eficácia na aprendizagem através da realização de *jogos e brincadeiras*; avaliar o grau de satisfação das crianças durante a realização das diferentes atividades propostas.

Este relatório encontra-se dividido em três capítulos, sendo eles: o quadro de referência teórico, a problematização e metodologia e o último capítulo refere-se aos resultados e conclusões desta investigação. No primeiro capítulo é feita uma abordagem geral acerca dos conteúdos inerentes a esta investigação, tais como: o conceito de aprendizagem e do lúdico; a caracterização da criança na EPE; os conteúdos matemáticos a serem implementados nesta etapa escolar; a importância do educador na formação da criança, no que diz respeito à área da matemática; e, por último, a

importância do lúdico e da linguagem matemática para o desenvolvimento das aprendizagens matemáticas. O segundo capítulo inicia-se com a descrição da problemática e respetivos participantes, bem como, descreve a metodologia utilizada para a recolha e análise dos dados. Para finalizar, no terceiro capítulo, são apresentados os resultados, que em seguimento são discutidos, de forma a analisar toda a informação obtida no decorrer da investigação. Este capítulo também remete para as considerações finais, em que são respondidas as questões iniciais desta investigação.

Quadro de referência teórico

1. A aprendizagem

Primeiramente, será pertinente mencionar o conceito de aprendizagem, pois é a base essencial deste estudo. O ato de *aprender* decorre através das interações sociais. Como tal, existe uma constante troca de informações que possibilitam o desenvolvimento das aprendizagens, bem como, permite reconstruir saberes anteriores (Coll, 1994). É, portanto, num contexto social que as aprendizagens decorrem, proporcionando o crescimento individual, no qual, todos os intervenientes constituem uma parte essencial no desenvolvimento. Deste modo, o educador detém um papel fulcral no progresso do conhecimento (Coll & Solé, 1996).

Importa então definir *ensinar*. Para Freire (1996), “ensinar não é transmitir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção. Quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender. Quem ensina, ensina alguma coisa a alguém (p.12).” Consequentemente, é importante salientar que o ensino dos conteúdos não se processa através de uma simples memorização; para aprender é necessário criar ligações entre os conteúdos e os métodos de aprendizagem. (Freire, 1996). Memorizar define-se como um procedimento automático, em que a criança absorve as informações sem qualquer significado, o que induz mais facilmente ao esquecimento.

Consequentemente, as oportunidades de aprendizagem que o educador proporciona são um fator importante para a aprendizagem da criança. Este é um mediador no processo de ensino-aprendizagem quando sistematiza a sua intervenção, criando elos de ligação significativos entre o aprendiz e os conteúdos (Coll, 1994). Deste modo, o desenvolvimento vai-se construindo por meio de atividades que permitem estruturar a aprendizagem e construir o saber de forma mais complexa, à medida que se vai solucionando situações do dia-a-dia (Delval, 1998).

2. O lúdico (jogos e brincadeiras)

A palavra “lúdico” deriva da palavra latina “*ludus*” e está relacionada com o jogo, diversão, prazer e entretenimento. Ao combinar-se estes quatro elementos é perceptível o carácter positivo e apelativo. Por isso, o lúdico entende-se como algo atrativo e

prazeroso, que motiva e que suscita reações positivas, atenuando o *stress* e a vida ativa de qualquer indivíduo. Esta definição do dicionário Priberam de Língua Portuguesa demonstra que o lúdico é toda aquela atividade que provoca bem-estar e momentos alegres, seja no adulto ou na criança.

A atividade lúdica pode ser considerada como uma brincadeira e “ (...) apresenta dois elementos que o caracterizam: o prazer e o esforço espontâneo. Ele é considerado prazeroso, devido à sua capacidade de absorver o indivíduo de forma intensa e total, criando um clima de entusiasmo (Teixeira, 1995, p. 23).” O lúdico desperta interesse e a motivação, sendo uma forma de estimular o pensamento, sendo parte integradora da personalidade a nível afetivo, motor e cognitivo (Teixeira, 1995). Por conseguinte, ao mesmo tempo que promove momentos de descontração, de lazer, de brincar, também promove a aprendizagem (Moreira & Oliveira, 2004; Neto, 1998).

3. A criança em contexto pré-escolar

Durante o período da EPE é espectável que todas as crianças tenham a oportunidade de desenvolver todas as suas potencialidades, não só para a sua vida ativa social, mas também para a nova etapa seguinte, o 1º CEB. Como tal, esta primeira etapa define-se como uma fase inicial que se reflete como uma base essencial básica no processo de educação ao longo do crescimento da criança (Cunha & Nascimento, 2005; ME, 1997; Silva, 2002).

A etapa da EPE entende-se como um processo de educação de aprendizagem contínua, definida por diferentes fases, em que todas se complementam, de acordo com a idade da criança. Como se trata do início de um processo de aprendizagem ao longo da vida, é espectável que seja concluída com sucesso (Pinheiro, 2012).

Roldão (2008) refere que o “desenvolvimento é um processo complexo, continuado, interativo e nunca terminado (p.177)” e que a aprendizagem da criança está dependente de muitos fatores. Consequentemente, a sociedade precisa de oferecer oportunidades às crianças para que possam desenvolver a sua cultura pertinente à idade, bem como a família precisa criar maiores e melhores oportunidades e oferecer qualidade no tempo disponível para as crianças. Por sua vez, a escola deve personalizar a oferta de atividades através da criatividade e interação dos profissionais que lidam diretamente com as crianças. No entanto, tais objetivos só poderão ser alcançados se houver estratégias de articulação e harmonia entre esses três pilares fundamentais: a escola, família e a sociedade (ME, 1997; Referencial Curricular Nacional (RCN), 1998).

Concomitantemente, a Convenção dos Direitos das Crianças da UNICEF (2004) defende que a Educação deve destinar-se a promover o desenvolvimento da personalidade da criança, das suas qualidades e competências mentais e físicas, na medida das suas potencialidades. Deve preparar a criança para uma vida adulta ativa numa sociedade livre e deve inculcar o respeito pelos pais, pela sua identidade, pela sua língua e valores culturais, bem como pelas culturas e valores diferentes dos seus. O processo de aprendizagem começa logo desde que se nasce e vai sendo construído progressivamente através do meio envolvente.

Portanto, é estritamente necessário coexistir uma constante preocupação em viabilizar formas de instruir as crianças para que evoluam em simultâneo, envolvendo todos os meios (escola, família e sociedade) (ME, 1997). É de salientar que cada criança tem o seu próprio ritmo de aprendizagem, sendo influenciada pelos estímulos envolventes que promovem e estimulam as suas capacidades (ME, 1997; Papalia, Olds & Feldman, 2001).

Durante a fase da EPE desenvolvem-se as capacidades cognitivas, morais, emocionais, comportamentais e de autonomia da criança, que influenciam a sua adaptação à escola, assim como se desenvolvem os relacionamentos sociais, que permitem que a criança aprenda novas formas de reagir perante uma determinada situação (Fonseca, 1976; Moreira & Oliveira, 2003; Piaget, 1947). É nesta fase que a criança começa a vivenciar o mundo em que está inserida e, para isso, torna-se impreterível criar ambientes favoráveis a fim de proporcionar o maior número de experiências. A escola é um local privilegiado para dinamizar e mobilizar a criança para a aprendizagem e, conseqüentemente, deve ser vista como uma etapa de grande responsabilidade, na qual o educador escolhe estratégias e práticas pedagógicas que promovam o sucesso educativo (Gleitman, 1993; ME, 1997; Moreira & Oliveira, 2003).

É nesta fase que a afetividade exerce também um papel importante no processo da aprendizagem, motivo pelo qual a criança necessita de um ambiente estimulador, seguro, com respeito mútuo. Este ambiente facilita a relação da criança com os seus pares, adultos e o meio social (Formosinho, 2002; ME, 1997; Moreira & Oliveira, 2003; Pessanha, 2001). Nesta faixa etária, a criança “(...) vive com intensidade, e está dotada de sensibilidade e fantasia (Urro, 2010, p.101).” Por conseguinte, a aprendizagem da criança deve ser feita através da experimentação do *brincar*. Desde muito cedo que o *brincar* desenvolve a aprendizagem da criança, sendo um meio pelo qual expressa necessidades e aumenta potencialidades. A criança precisa de brincar para crescer e o

seu desenvolvimento ocorre através do lúdico, pois as crianças não constroem conceitos apenas por lhes dizerem; têm que os descobrir através da sua própria atividade. O *brincar* é fundamental, para o desenvolvimento da criança, não só a nível cognitivo, como também físico e social (Foss, 1975; Piaget, 1947). É considerado como um bom estimulador do sentido de humor na criança, para além de facilitar a aprendizagem de conhecimentos, pois a criança não deve ser vista como uma esponja e debitar conhecimentos de uma forma memorizada e repetitiva, é necessário ver antes a criança como um agente de assimilação dinâmica (Cunha & Nascimento, 2005; Fonseca, 1976; Piaget, 1948). Todas as crianças têm o direito a brincar e os educadores têm de lhes dar oportunidades para a descoberta desse conhecimento (ME, 1997).

Caberá, então, à família e à escola proporcionar momentos de partilha e brincadeira que promovam o desenvolvimento global da criança, pois a infância é a etapa da vida em que as crianças dependem e confiam totalmente no adulto (ME, 1997). A EPE é uma fase impulsionadora das próximas etapas do 1º CEB, como tal, é espectável que a criança alcance os objetivos definidos nas metas finais e pelas áreas de conteúdo estipuladas pelo ME nas OCEPE e nas MAEPE. Estas são uma base essencial para a continuidade do percurso educativo das crianças (ME, 1997).

3.1 A importância dos jogos e das brincadeiras no desenvolvimento da criança

O desenvolvimento curricular envolve uma série de critérios que visam aprimorar o processo educativo. Esses critérios estão relacionados com os interesses e preferências das crianças, como tal, torna-se impreterível deter uma base bem estruturada para promover em plenitude o desenvolvimento do ser humano (Fosnot & Dolk, 2001; Hohmann & Weikart, 2007; Macedo, Petty & Passos, 2005). Em sequência, depreende-se que a prática educativa deve ser direccionada ao contexto através de uma aprendizagem pela ação:

“Viver experiências directas e imediatas e retirar delas significado através da reflexão – as crianças pequenas constroem o conhecimento que as ajuda a dar sentido ao mundo. Estas experiências produzem uma causa efeito: despertam o interesse das crianças e estimulam a curiosidade para aprender, o nível de envolvimento é maior através das experiências chave – interacções criativas e permanentes com pessoas, materiais e ideias que promovem o crescimento intelectual, emocional, social e físico (Hohmann & Weikart, 2007, p.5).”

A aprendizagem representa o desenvolvimento do conhecimento ao longo da vida de qualquer ser humano. Este desenvolvimento é sustentado por diversas etapas com as suas respectivas características, como tal, a aprendizagem deve ser adequada a qualquer uma dessas etapas, estimulando o desejo de querer saber e aprender mais. Ultrapassar essas etapas com interesse e curiosidade, será certamente mais motivador e obter-se-á melhores resultados na compreensão dos conteúdos (Hohmann & Weikart, 2007; ME, 1997).

O ato de brincar e jogar faz parte da condição humana: “As atividades lúdicas representadas pelos jogos, brinquedos e dinâmicas são manifestações presentes no cotidiano das pessoas e, portanto, na sociedade desde o início da humanidade (Santos, 2010, p. 11)”. Diversos autores e pedagogos fundamentam esta teoria, que foi mudando ao longo dos tempos. Primeiramente, os jogos eram mais direcionados para os adultos e só posteriormente surgiu a perspectiva de educar/ensinar através do lúdico (Santos, 2010). Este reconhecimento aliou a questão do prazer e do agradável à aprendizagem, surgindo assim a ideia que a brincar também se aprende e se desenvolvem competências (Alves, 1987; ME, 1997; Piaget, 1977; Santos, 2010). É através do lúdico que a criança aprende a agir, adquire iniciativa e autoconfiança, bem como, promove o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração, da autonomia e da criatividade (Vygotsky, 1989).

Deste modo, os jogos estimulam os processos cognitivos, promovem a socialização, pois a criança necessita de interiorizar conceitos importantes, tais como, a cooperação, o espírito de ajuda, o respeito e a lealdade (Neto, 1998). Assim, constitui-se um meio para melhorar as relações interpessoais, o crescimento e o desenvolvimento das crianças, em várias dimensões: sensorial, moral, cognitiva, física e social (Lopes, 2000; Piaget, 1947).

Assim, o jogo é uma ferramenta de excelência no processo de desenvolvimento da criança, desde muito cedo. Os jogos, as atividades para exercitar a habilidade mental e a imaginação, as brincadeiras tipo desafios, as brincadeiras de rua, ou seja, toda a atividade lúdica agrada, entretém, prende a atenção, entusiasma e ensina com maior eficiência, porque transmite as informações de várias formas, estimulando diversos sentidos ao mesmo tempo e sem se tornar cansativo (Rodrigues, 2001; Vygotsky, 1989).

O lúdico torna-se assim numa mais-valia, numa estratégia fundamental que bem trabalhada pode obter resultados muito positivos e, por isso, é necessário que lhe seja dedicado mais tempo nas escolas como estratégia de aprendizagem. Toda a atividade

que incorporar o lúdico pode se tornar um recurso facilitador do processo de ensino-aprendizagem (Macedo, 1994; Neto, 2001; Rodrigues, 2001). Por conseguinte, em prol do sucesso escolar devem-se promover práticas pedagógicas lúdicas, uma vez estas tendem a ser mais abertas, criativas e dinâmicas (Santos, 2010).

Em suma, a atividade lúdica apresenta dois objetivos implícitos: o objetivo de conteúdo e o objetivo da própria formação da criança (Neto, 1998). Seguindo esta linha, depreende-se que as atividades realizadas através do lúdico são cruciais para o seu desenvolvimento. Por conseguinte, ao analisar as suas características e as suas funções, podem-se encontrar vias que estimulam o desenvolvimento da criança, tanto a nível motor como a nível psicológico, em todas as áreas de desenvolvimento (Kishimoto, 1994; ME, 2007; Neto, 2003).

4. A Matemática na Educação Pré-Escolar

A Matemática assume atualmente um papel de extrema importância no processo de desenvolvimento integral das crianças, pois a matemática é fundamental na formação global da criança (Migueis & Azevedo, 2007; Moreira & Oliveira, 2003). Deste modo, constitui-se como um passo importante para que as crianças sintam curiosidade e interesse por explorar fenómenos que as conduzam à contagem, à seriação, à medição, à exploração de formas, à descoberta de padrões, à estimativa, entre outras experiências (Clements, 2001; ME, 1997). A criança é um ser criativo que descobre a matemática através da observação e exploração do mundo que a rodeia e, conseqüentemente, deve ser descoberta de forma espontânea, aproveitando a intensidade lúdica inerente a esta faixa etária (ME, 1997).

Os primeiros anos são essenciais nas aprendizagens matemáticas das crianças, pois é aí que se sustentam as bases do seu conhecimento, pelo que devem fazer parte da EPE alguns dos conteúdos a serem abordados também no 1º CEB, para que estes continuem, ao longo do processo de aprendizagem, a fazer sentido para as crianças, evitando-se possíveis dificuldades e confusões (Ponte & Serrazina, 2007). Dever-se-á então apostar-se na educação matemática, desde a EPE (ME, 1997).

O desenvolvimento matemático das crianças estabelece-se através da interação com o meio envolvente, tendo como ponto de partida situações do seu quotidiano (ME, 1997; NCTM, 2000). Através destas situações, é possível criar contextos significativos, aos quais a Matemática pode dar sua contribuição para formação do cidadão, na medida em que se desenvolvam práticas educativas que promovam a construção de estratégias,

a comprovação e justificação de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia proveniente da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios (Abrantes, Serrazina & Oliveira, 1999; Moreira & Oliveira, 2003).

Consequentemente, mais importante do que transmitir informações e conteúdos para serem reproduzidos quando solicitados, é desenvolver nas crianças habilidades e estratégias que lhes permitam de forma autónoma gerar novos conhecimentos a partir de outros, já previamente adquiridos (ME, 1997; RCN, 1998). A qualidade do ensino da Matemática influencia o desempenho das crianças e a motivação destas para a aprendizagem de conteúdos relacionados com esta área (Castro & Rodrigues, 2008). Nesta direção, torna-se necessário desenvolver um ambiente que venha propiciar momentos de construção de conhecimento, de descoberta, de troca de ideias, de produção de significados e de crítica (Castro & Rodrigues, 2008; Moreira & Oliveira, 2003). Dessa forma, a escola é, atualmente, um dos espaços onde as crianças têm possibilidades para construir e desenvolver conhecimentos nas diversas áreas.

4.1 O papel do educador nas aprendizagens matemáticas na educação pré-escolar

A publicação, em 1997, do ME das OCEPE permitiu aos profissionais refletir sobre alguns princípios pedagógicos que deverão orientar a prática educativa. Neste sentido, foram criadas áreas de conteúdo, isto é, “âmbitos de saber, com uma estrutura própria e com pertinência sociocultural, que incluem diferentes tipos de aprendizagem, não apenas conhecimentos, mas também atitudes e saber-fazer” (ME, 1997, p. 47). Pretende-se que estes saberes sejam articulados com outros conteúdos de diferentes áreas de conhecimento, de forma a permitir uma construção global do conhecimento.

O educador, tendo consciência da importância desta etapa educativa, deve ter a capacidade de criar uma prática educativa de qualidade, promovendo aprendizagens bem-sucedidas pelas crianças. Para tal, é necessário estabelecer objetivos, para que o educador delimite metas a atingir enquanto agente educativo (ME, 1997). Deste modo, com base nos princípios orientadores escritos nas OCEPE, o educador deve ser capaz de desenvolver capacidades das crianças e, para que tal aconteça, é necessário garantir às crianças um espaço estruturado, organizado, seguro e estimulante, repleto de momentos de alegria, afetividade, bem-estar e brincadeira. Concomitantemente, o educador, deve aproveitar a riqueza das experiências do quotidiano em prol do crescimento progressivo do papel da criança como membro da sociedade (ME, 1997).

É de salientar que o educador deve respeitar a criança como ser individual e característico, promovendo o seu desenvolvimento através de aprendizagens significativas e diferenciadas (ME, 1997; Moreira & Oliveira, 2003). O adulto tem a responsabilidade de proporcionar às crianças situações onde elas possam desenvolver ligações que reflitam sobre as suas próprias ações, deste modo, está a promover o raciocínio e a verbalização da criança sobre as suas próprias experiências. O educador é, portanto, o responsável pelo seu crescimento e independência, demonstrando confiança com os conteúdos e com a forma de transmitir conhecimentos a cada faixa etária (Caldeira, 2009). Cabe, então, ao educador ter bom senso, bem como, ter um sentido crítico sobre si próprio e proporcionar brincadeiras que promovam descobertas para os problemas propostos. No entanto, nada acontece quando não existe uma boa relação pedagógica entre o educador e a criança (Coll & Solé, 1996).

De acordo com Castro & Rodrigues (2008), o educador assume um papel mediador entre a criança e a sua construção da relação com a matemática, principalmente quando: observa a matemática presente nas brincadeiras; incentiva e encoraja a criança à resolução de problemas; combinam experiências formais e informais e utilizam a linguagem própria da Matemática. Cabe ao educador avaliar os jogos consoante o que pretende desenvolver, pois os jogos são muito importantes, na medida em que enriquecem e estimulam a criatividade, a experiência sensorial e a imaginação (Neto, 1998).

Depreende-se que é pela brincadeira que os agentes educativos assistem ao processo de desenvolvimento da criança, pois o brincar é uma atividade infantil que tem uma enorme influência no desenvolvimento da criança, uma vez que, nesta etapa do seu desenvolvimento, a criança revela prazer em praticar jogos e brincar (Gaspar, 2005; ME, 1997; Vygotsky, 1988). Sendo assim, o educador deve ser capaz de ajudar a criança a construir a sua relação com a matemática através do lúdico, uma vez que esta está presente no quotidiano de qualquer ser humano. Deve, também, procurar alternativas e estratégias para cativar a aprendizagem da criança no ensino matemático, e o jogo surge como bom potencial para desenvolver o raciocínio lógico (Gravemeijer, 2001). É a sua função mostrar à criança como ela pode ver, ouvir e sentir a matemática, pois ela está presente na vivência do dia-a-dia.

Em suma, os educadores devem aproveitar os desafios matemáticos presentes no quotidiano para suscitar a curiosidade das crianças e apelar ao raciocínio e à comunicação matemática, através do trabalho colaborativo entre as crianças e a troca de

saberes sobre a matemática aprendida (Clements, 2001; ME, 1997). A aprendizagem matemática na EPE é uma realidade que deve ser encarada como uma construção realizada por cada criança, sempre em interação social. Para que essa aprendizagem seja significativa e contribua para o desenvolvimento de uma visão atualizada da matemática, cabe ao adulto promover essa interação proporcionando contextos de aprendizagem estimulantes que desafiem cada criança e que lhe permita, de acordo com as suas capacidades, ir avançando nessa caminhada interminável que é a aprendizagem (NCTM, 2007).

5. A criança e o desenvolvimento matemático

O desenvolvimento matemático processa-se através de um progresso sucessivo e gradual, que está relacionado com a construção do pensamento lógico-matemático; o sentido de número; a contagem oral até chegar às operações matemáticas simples. Estes conhecimentos são essenciais para que a criança desenvolva em plenitude todas as suas capacidades matemáticas. Como tal, é importante garantir o desenvolvimento das estruturas lógico-matemáticas e educar as crianças para que sejam capazes de criticar e autocriticar, capazes de pensamentos criativos e que defendam o seu ponto de vista. O conhecimento lógico-matemático não é diretamente ensinável; constrói-se por abstração reflexiva, partindo das relações que a própria criança cria entre os objetos (Correia, 1993; Kamii & Devries 1991).

A construção do conhecimento lógico-matemático pode e deve ser iniciada bem cedo, permitindo que a criança construa o seu próprio conhecimento. A criança tem de aprender a pensar para atingir o resultado, pensando primeiro no problema para depois o compreender, utilizando várias representações. Este processo de análise e síntese, que engloba o pensar e refletir sobre a realidade, é o primeiro passo para a compreensão da matemática (Migueis & Azevedo, 2007; Urra, 2010). No processo de ensino-aprendizagem da matemática, o envolvimento das crianças deve ser vivenciado, sempre que possível, com situações reais que incluem o jogo e a brincadeira com o intuito de desenvolver competências lógico-matemáticas. O *brincar* com a iniciação à matemática é importante para a construção do saber e possibilita à criança estabelecer relações lógicas sobre a realidade que interage (Castro & Rodrigues, 2008).

O sentido de número constitui-se como um elemento essencial para o conhecimento matemático ao longo da escolaridade, motivo pelo qual assumir um papel primordial nos primeiros anos. Um sentido de número bem desenvolvido facilita a compreensão da

matemática pelas crianças, sustentando assim aprendizagens futuras (Castro & Rodrigues, 2008; ME, 1997; ME, 2007). Pode-se mencionar que o sentido de número diz respeito à “compreensão global e flexível dos números e das operações (Castro e Rodrigues, 2008, p. 11) ”, que viabiliza formas de compreensão dos números, com o objetivo de desenvolver estratégias eficazes para que sejam aplicadas no dia-a-dia, na vida profissional ou enquanto cidadão (Brocardo, Serrazina & Rocha, 2008; McIntosh, Reys & Reys, 1992).

Na educação pré-escolar, o desenvolvimento do sentido de número deverá ser vivenciado através de experiências matemáticas significativas, nas quais a aprendizagem deve ser incutida numa perspetiva lúdica, com base nas próprias experiências das crianças de modo a sustentar o desenvolvimento progressivo da noção de número (Clements & Sarama, 2007; ME, 1997; Ponte & Serrazina, 2004). É importante salientar que é fundamental que as crianças saibam, não apenas escrever os numerais, recorrer à contagem de objetos ou reconhecer quantidades num determinado conjunto, mas também que compreendam, o que indicam os numerais e conheçam as diferentes formas de os poderem representar e visualizar. Esta apropriação facilita a compreensão de outros conteúdos matemáticos, tais como as operações de cálculo mental e a resolução de problemas. Todos estes fatores contribuem significativamente para que as crianças desenvolvam verdadeiramente o seu sentido de número (Ponte & Serrazina, 2004; Castro & Rodrigues, 2008).

No pré-escolar existem inúmeras situações de contagem. Qualquer criança desde cedo tem tendência para contar objetos, repetindo e contando de novo espontaneamente. Através dessas experiências, as crianças aprendem uma série de conceitos numéricos fundamentais, no entanto, para que sejam capazes de representar a mesma quantidade de diferentes formas, de compreender como é que as operações transformam as quantidades (os números) e de desenvolverem estratégias de cálculo que as ajudem a resolver problemas, é necessário que se envolvam em situações de aprendizagem que englobem diversos contextos que permitam desenvolver o sentido de número. Daí o papel importante do educador em viabilizar e disponibilizar meios e formas para estimular a aprendizagem (Castro & Rodrigues, 2008; ME, 1997; NCTM, 2007; Ponte & Serrazina, 2004; Treffers & Buys, 2001).

Segundo Ponte & Serrazina (2004), as situações de aprendizagem propostas pelo educador devem envolver cinco aspectos:

- 1º. *Classificação*: a criança poderá inicialmente associar o número *cinco* à sua idade, porém, futuramente terá de associá-lo necessariamente como uma característica de todos os conjuntos com cinco elementos, independentemente dos tipos de elementos considerados, pois só assim poderá desenvolver um adequado conhecimento sobre números e quantidades;
- 2º. *Ordenação*: a compreensão da ordem crescente e decrescente será melhor se compreender que o *seis* advém do número *cinco* e o *quatro* antes do *cinco*. Deste modo, estará a interiorizar melhor o número cinco;
- 3º. *Sequenciação*: refere-se à sequência verbal dos números. Numa fase inicial, as crianças começam por formar uma sequência verbal ascendente em que as palavras estão ligadas entre si e só progressivamente as palavras se vão separando;
- 4º. *Correspondência*: estabelecimento de uma relação entre o conjunto dos objetos a contar e os elementos da sequência numérica;
- 5º. *Inclusão hierárquica*: compreensão que qualquer número contém os anteriores.

Castro & Rodrigues (2008) referem que é importante que a criança obtenha o conhecimento da sequência dos números com um só dígito, bem como, a consciência das irregularidades entre *dez* e *vinte* e que compreenda a transição que o nove implica. Em suma, para desenvolver o seu sentido de número, a criança necessita de desenvolver certas competências numéricas, nomeadamente: ler e escrever algarismos de um só dígito; estabelecer relações numéricas; saber contar oralmente e saber contar objetos.

Esta construção de relações entre números e operações, de reconhecimentos numéricos e modelos construídos com números ao longo da vida implicam a capacidade de compreender o facto de que os números podem ter diferentes significados e podem ser usados em contextos muito diversificados. Por exemplo, o número *sete* tanto pode ser relativo à idade de um amigo, representativo dos sete dias da semana ou até ser referente à data do aniversário da mãe. Através deste reconhecimento a criança constrói significados acerca dos números que facilita a resolução de problemas, tanto a nível da contagem como nas operações matemáticas (Brocardo et al, 2008; Castro & Rodrigues, 2008). A compreensão e interiorização dos conteúdos matemáticos assentam nesta interligação de conhecimentos progressivos (Castro & Rodrigues, 2008).

Um dos principais conceitos na construção de relações numéricas é a aptidão da criança em desenvolver a sua capacidade para perceber valores pequenos sem proceder à contagem (*subitizing*). Proporcionar à criança o reconhecimento de um

conjunto de pontos (uma mancha), entre dois a seis pontos, vai certamente facilitar o cálculo mental e, mais tarde, o reconhecimento de quantidades de pontos superiores a seis. Este reconhecimento da mancha denomina-se *percepção visual simples* ou *subitizing*, como se acabou de referir, e o reconhecimento da mancha com número de pontos superior a seis denomina-se *percepção visual composta* (Castro & Rodrigues, 2008).

Consequentemente, os números devem assumir um papel importante e significativo e a criança deve ser estimulada a desenvolver o sentido de número, através da experimentação e da comunicação. Deste modo, a criança adquire prática na construção de relações entre números e assim vai desenvolvendo “ (...) capacidades de contagem progressivamente mais elaboradas. Contar de certa ordem (crescente e decrescente) é uma capacidade que exige, já alguma abstracção (Castro & Rodrigues, 2008, p.21).” Salienta-se que, mais importante do que as atividades propriamente ditas, mesmo aquelas que estão relacionadas com a matemática, é o percurso que as crianças precisam de percorrer que lhes permite ultrapassar o processo de exploração e manipulação de materiais e chegar a um outro nível: o da abstracção (NCTM, 2000).

No contexto da EPE, são várias as situações de aprendizagem que podem incluir a contagem oral, como os *jogos*, *as cantigas*, *as lengalengas*, *as histórias* (Castro & Rodrigues, 2008, p.13; Rodrigues, 2010). A criança, ao brincar, desenvolve inúmeras capacidades e conceitos matemáticos: aprende a diferenciar, comparar, explorar, distinguir, representar e classificar (Abrantes et al,1999). Ao jogar ou ao manipular objetos faz obrigatoriamente uma reflexão, pois o jogo implica imaginação e a criança atribui aos objetos significados conforme o seu objetivo.

Constata-se que, o ensino da contagem à criança deve ser um processo gradual e simples até chegar à abstracção (Lorenzato, 2006; McIntosh, 1998; NCTM, 2000). É através desta apropriação que a criança aprende a realizar adições e subtrações e assim é capaz de identificar a estrutura implícita a cada operação. Isto é, quando a capacidade de contagem e toda a sua complexidade está desenvolvida, as crianças conseguem realizar pequenas operações, pois já possuem a capacidade de explicitar o que fizeram. Deste modo, estimulando a seu raciocínio, a criança aprende a refletir sobre as suas operações mentais, de forma a desenvolver o processo de transição do concreto para o abstrato, já referido anteriormente (NCTM, 2000).

“É através das suas experiências de contagem que as crianças descobrem como os números mudam (Brocardo et al, 2008, p. 124).” A contagem oral apresenta-se para as crianças como um desafio. O decorar e recitar a sequência numérica é estimulante e os termos vão sendo apreendidos na rotina do dia-a-dia em interação com os pares e adultos. As experiências de contagem que vão sendo realizadas motivam as crianças a decorar as sequências corretas, havendo crianças que necessitam de muitas experiências até adquirirem corretamente e dominarem a sequência oral (Brocardo et al, 2008; Castro & Rodrigues, 2008). Porém, decorar a sequência numérica não é suficiente para o desenvolvimento do sentido de número; a criança precisa do contacto com os objetos para proceder à contagem oral e de relacionar os números (Castro & Rodrigues, 2008; Brocardo et al, 2008; NCTM, 2000).

Deste modo, verifica-se que as primeiras experiências de contagem são as contagens referentes a objetos concretos, como o uso de caricas ou dos dedos das mãos. Contudo, à medida que as crianças vão desenvolvendo o sentido de número, alcançam a capacidade de contagem sem o contacto de objetos conseguindo, assim, visualizar os números mentalmente (Castro & Rodrigues, 2008). Assim, para contar objetos, é necessário que a criança domine várias capacidades, que desenvolve através da observação e da experimentação, bem como, da interação com os pares e adultos. Segundo Castro & Rodrigues (2008), são quatro as capacidades que a criança precisa dominar na contagem de objetos:

- 1º *Que a cada objeto corresponde um e um só termo da contagem;*
- 2º *Como não perder nem repetir nenhum objeto;*
- 3º *O conceito de cardinalidade;*
- 4º *Que a contagem não depende da ordem pela qual os objetos são contados*
(p.18).

Para completar esta etapa da contagem oral, refere-se que é importante que a criança tenha noção do *sentido ordinal* e que compreenda o *princípio da cardinalidade*. Estes dois requisitos são um passo fundamental para a compreensão do número, no entanto, envolve capacidades mais complexas. O *sentido ordinal* está relacionado com a ordem natural dos números: a criança necessita de compreender que a sequência correta detém-se em *um, dois, três, quatro, cinco* e não *um, dois, quatro, três* e, ainda, que o *quarto* (4º) vem após da sequência *primeiro, segundo, terceiro*. O conceito de *cardinalidade* é a capacidade tem para perceber que o último termo contado corresponde ao número total de objetos já contados (Castro & Rodrigues, 2008).

À medida que as crianças vão aperfeiçoando a capacidade de contagem e adquirindo estratégias de contagem mais eficazes e complexas, vão possuindo a capacidade de resolver operações de adição e subtração. Deste modo, as crianças vão conseguindo atingir cálculos elementares, mesmo quando ainda não detêm em plenitude o conhecimento sobre a sequência numérica (Castro & Rodrigues, 2008).

A criança em idade pré-escolar desenvolve as suas competências de cálculo através do contacto com materiais concretos, estas primeiras operações matemáticas são realizadas através de *cálculos por contagem* (Castro & Rodrigues, 2008). Ao disponibilizarmos duas caricas e, posteriormente, mais três caricas, as crianças compreendem que se as juntarem ficam com cinco caricas. Por norma, o recurso mais utilizado são os dedos das mãos.

Segundo Treffers & Buys (2001) existem três níveis de cálculo a desenvolver no pré-escolar:

- 1º *Cálculo por contagem*: apoiado, sempre que necessário, por materiais que permitam a contagem (contagem um a um);
- 2º *Cálculo por estruturação*: apoiado em modelos adequados, sem necessidade de recorrer à contagem (contar de *dez* em *dez*; contar através do *dez* e decompor parcelas);
- 3º *Cálculo formal*: com a utilização dos números como objetos mentais para atingir competências de cálculo inteligentes e flexíveis, sem necessidade de recorrer a materiais estruturados (p.149).

Através destes conhecimentos, as crianças desenvolvem as suas capacidades operativas, pois perante os problemas com os quais que se deparam diariamente e/ou sendo expostas a pequenos problemas que envolvem adições e subtrações, estas desenvolvem estratégias operativas utilizando contagens. Perante as contagens e as estratégias operativas, as crianças devem ser encorajadas a explicitarem os seus métodos e levadas a uma discussão dos seus raciocínios. Assim, perante as diferentes estratégias, estas são compreendidas pelo grupo. Todo este processo facilita a compreensão dos diversos aspetos do número e promove a construção de relações numéricas de uma forma progressiva (Castro & Rodrigues, 2008).

Em suma, o desenvolvimento matemático tem uma sequência que começa na contagem oral e na contagem de objetos (compreensão do *princípio da cardinalidade*, contar a partir de certa ordem, e a contagem decrescente de objetos); passando para a construção de relações numéricas (reconhecimento da mancha sem necessidade de

contagem *subitizing*; *percepção composta*, outras relações como “mais dois que...”, “menos dois que...”, “mais um que...”, relações com base nos números *cinco* e *dez*, e outras relações como o “dobro de...” ou “quase o dobro de...” e os padrões); depois para a emergência das operações (*cálculo por contagem*, adição e subtração, cálculos por estruturação) e por fim as representações (pictográficas, iconográficas e as representações simbólicas) (Castro & Rodrigues, 2008).

6. A matemática e a importância do lúdico na sua aprendizagem

O período pré-escolar é marcado por aquisições linguísticas importantes para que a criança se torne um falante da sua língua materna (Sim-Sim, 1998; Sim-Sim, Nunes & Silva, 2008). No decorrer deste desenvolvimento linguístico a criança vai construindo estruturas mais complexas na comunicação (oralidade e representação escrita) (Sim-Sim, 1998). Como tal, relativamente aos conceitos matemáticos, a criança necessita desses requisitos para desenvolver a sua compreensão da linguagem matemática e, dessa forma, criar e desenvolver a sua capacidade para resolver e explicitar problemas matemáticos. Assim, é estritamente necessário que a criança verbalize a sua opinião, bem com, que represente graficamente as resoluções matemáticas que encontra, essencialmente, através das experiências do dia-a-dia e pela aprendizagem pela ação. (Castro & Rodrigues, 2008; Hohmann & Weikart, 2007).

A linguagem está, portanto, interligada com a interpretação de dados matemáticos e constitui-se como uma referência na determinação das estratégias de representação gráfica, bem como para uma concepção mais abstrata do número (Chalon-Blanc, 2008). E é um requisito fundamental para a compreensão e para a interação social de tudo o que nos rodeia, tal como, conseguir representar a linguagem através de signos gráficos é crucial para a estruturação do pensamento (Sim-Sim, 1998). Logo, a linguagem surge aliada ao pensamento, sendo a base essencial para a formação de conceitos a nível do raciocínio lógico e da memória (Hughes, 1986).

Consequentemente, para uma maior e mais eficaz aprendizagem da matemática, é cada vez mais impreterível que, durante a etapa da EPE, a matemática não seja vista como uma matéria escolar, mas sim como uma atividade do pensamento que está em constante relação com as experiências que ocorrem no dia-a-dia da criança, na escola, no meio familiar ou em qualquer outro lugar. Essas experiências “ (...) referem-se à aquisição da noção de conservação, classificação, seriação, de espaço, tempo, velocidade, distância, causalidade, tamanho, espessura, peso, dentre outras. Tais

atividades devem estar integradas com outros objetos como o desenvolvimento da coordenação motora, do desenvolvimento social e outros (Aranão, 1996, p.20).” O adulto deve tirar partido destas atividades espontâneas promovendo-as de forma didática (ME, 1997).

As primeiras experiências matemáticas das crianças são muito importantes nas atitudes e concepções que formam relativamente a esta área. Se estas experiências forem significativas, então as crianças tornam-se confiantes, autónomas e flexíveis na sua aprendizagem matemática (Moreira & Oliveira, 2004; Sá, 1995). Pelo contrário, se as experiências não forem matematicamente significativas, se a aprendizagem da matemática consistir em atividades de memorização sem significado, as crianças tornam-se incapazes de aplicar o seu conhecimento quando se confrontam com situações novas, pois no seu desenvolvimento matemático, a criança vai estabelecendo relações com os objetos, coordenando-os de forma mais complexa.

A importância do lúdico na aprendizagem matemática consiste em apelar que as crianças gostem da matemática. O jogo na educação matemática tem uma intencionalidade, no qual, deve estar implícito o conteúdo, que não pode ser apreendido pela criança apenas no manipular livremente objetos, é preciso jogar e ao fazê-lo é que se constrói o conteúdo a que se quer chegar. Neste sentido, o conhecimento matemático não deve estar no jogo, mas no ato de jogar (Neto, 2003).

Durante os jogos e brincadeiras, as crianças adquirem diversas experiências, interagem com outras pessoas, organizam o seu pensamento, tomam decisões, desenvolvem o pensamento abstrato e criam maneiras diversificadas de jogar, brincar e produzir conhecimentos. Nesse sentido, os jogos e as brincadeiras são instrumentos pedagógicos importantes e determinantes para o desenvolvimento das habilidades necessárias para o seu processo de aprendizagem da matemática (Kishimoto, 2008; Ponte & Sousa, 2010; Rodrigues, 2010; Sá, 1995). Especificamente na área da matemática o lúdico deve ser utilizado com conclusões pedagógicas em situações matemática-cognitivo, para estimular o desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico e noção de número (Moreira & Oliveira, 2003; Piaget & Szeminska, 1975).

O desenvolvimento mental da criança antes dos seis anos é estimulado através de jogos e brincadeiras (Piaget, 1971). A brincadeira educativa tem como objetivo principal a aprendizagem, na qual está inerente um propósito, bem como a satisfação pessoal da criança ao realizá-la (Spodek & Saracho, 1998). Quando a criança brinca desenvolve inúmeras competências, permite-lhe tornar-se num indivíduo mais crítico e

confiante, aprende a interagir com outras crianças, assim como constrói novos conhecimentos e desenvolve-se cognitivamente. A matemática na infância é parte do universo cultural da criança que deve ser apreendida espontaneamente, assim, quando a criança constrói o seu próprio conhecimento, jamais esquecerá (Moreira & Oliveira, 2003).

Deste modo, a matemática deve estar envolvida nas brincadeiras, pois através desta ação, mais do que brincar, a criança assimila e desenvolve os seus conhecimentos matemáticos (NCTM, 2007; Maia, 2008; Rodrigues, 2010). A manipulação e o prazer de jogar com o outro facilitam um primeiro contacto com a linguagem matemática e com o raciocínio (Chauvel & Wach, 2007). Assim, percebe-se que o brincar e o jogar constituem-se como importantes fontes de desenvolvimento e aprendizagem, possibilitando à criança apropriar-se de conhecimentos e habilidades no âmbito da matemática. (Moreira & Oliveira, 2004) Neste contexto, acentua-se a importância da educação pré-escolar a partir do que as crianças sabem, da sua cultura e saberes, nas atividades dinamizadas pelo educador (ME, 1997).

Problematização e metodologia

Problemática

A investigadora esteve em contacto direto com um grupo de cinco anos, durante o ano letivo de 2014/2015. Durante este período verificaram-se algumas dificuldades no âmbito da matemática relativamente aos números até *vinte* e às operações matemáticas de adição e subtração. Por conseguinte, considerou-se promover aprendizagens para que pudessem superar essas dificuldades, o que conduziu à presente investigação.

O ME (1997), através das OCEPE, preconizou métodos e estratégias de apoio ao educador para que este conduza a sua prática educativa de modo a proporcionar aprendizagens significativas, como tal, a investigadora ponderou quais seriam os métodos mais eficazes para promover uma aprendizagem adequada e com significado. Diversos autores referem as brincadeiras e os jogos como um método de aprendizagem viável, prazeroso e significativo, no entanto, em muitas escolas, as *fichas* são uma rotina, principalmente durante a EDE, pois constitui-se como uma iniciação ao 1º CEB. A instituição, da qual pertence este grupo de crianças, requer uma preparação rigorosa, principalmente nos cinco anos de idade, exigindo que alguns conceitos do 1º CEB sejam inseridos previamente, promovendo a resolução de *fichas* como rotina.

Deste modo foram surgindo algumas questões: i. As estratégias lúdicas na aprendizagem da matemática são eficazes? ii. São mais eficazes do que a realização de *fichas*? iii. Qual dos métodos produz um nível de satisfação maior?

O presente estudo tem como objetivo verificar se os jogos e as brincadeiras facilitam o processo de ensino-aprendizagem da Matemática no âmbito da contagem e reconhecimento de números até *vinte*, bem como, nas operações matemáticas de adição e subtração cujo resultado seja até *dez*. Concomitantemente, pretende-se avaliar o nível de satisfação entre as atividades lúdicas e a realização de *fichas*.

Paradigma e *design* do estudo

O estudo é de natureza qualitativa, enquadrado num paradigma interpretativo, pois é de natureza subjetiva (Erickson, 1986). Estão presentes características analíticas, pois procurou-se compreender os factos vivenciados pelos participantes. Este tipo de investigação enquadra-se nas características apresentadas por Bogdan & Biklen (1994)

que consideram a fonte direta dos dados como sendo o ambiente natural, sendo o investigador o instrumento principal; a investigação de natureza descritiva, sendo que os dados recolhidos são notas de campo, transcrições de gravações (áudio) e outros documentos de registo escrito. Por outro lado, este estudo apresenta uma natureza quantitativa (análise e tratamento dos dados) na medida em que se avaliarão as diferenças numéricas antes e após a intervenção.

Este estudo apresenta um *design* de investigação-ação, no qual se procura a resolução de “problemas concretos e particulares” (Almeida & Freire, 2008, p. 23). Pretende investigar algo a partir de ações com o intuito de melhorar, modificar, compreender situações no decorrer da investigação. Tem uma componente prática estruturada e sistemática, observacional e reflexiva em que todos os dados se interligam entre si (Almeida & Freire, 2008).

Participantes

Este projeto de investigação-ação tem como participantes um grupo de crianças de cinco anos de idade, constituído por dezasseis crianças (onze rapazes e cinco raparigas). No ANEXO 1 são referenciados os nomes fictícios das crianças e respetivas idades no mês de maio, mês em que se realizou a presente investigação. Deste modo, não será revelada qualquer informação acerca dos participantes, garantindo assim a confidencialidade de todos os dados (Lima, 1991). Neste estudo, apenas participaram as crianças cujos encarregados de educação tivessem autorizado a sua inclusão. Desta forma, da totalidade das crianças (dezassete) com critérios de elegibilidade para a participação no estudo, uma criança não participou.

Instrumentos de recolha de dados

Recolha de dados

Os métodos de investigação utilizados constituem uma parte importante e indispensável desta investigação. Esta investigação decorreu ao longo de catorze dias, duas horas por dia. Nos primeiros sete dias metade do grupo realizou atividades lúdicas e, nos sete dias seguintes, e outra metade efetuou *fichas* sobre os mesmos conteúdos. O processo de constituição dos grupos foi realizado pelo método de *aleatorização* (Almeida & Freire, 2008): cada criança retirou um papel dentro de um saco em que estava escrito “jogos” e noutro “*fichas*”. A investigação decorreu durante o período do

recreio deste grupo de forma a cada grupo não ter contacto com as atividades correspondentes (jogos e *fichas*). Também, foi explicado, às crianças dos dois grupos, em linguagem simples e apropriada ao seu grupo etário, que não poderiam revelar os conteúdos das atividades que iriam realizar, de forma a não deturpar os dados.

Numa metade do grupo, pretendeu-se mostrar como a matemática pode ser descoberta pelas próprias crianças em situações de brincadeira e jogo. Na outra metade do grupo, foram realizadas *fichas* acerca dos mesmos conteúdos matemáticos. Em ambos dos grupos, cada criança avaliou o seu nível de *satisfação* sobre a atividade que realizou. Para a recolha de dados acerca do nível de *satisfação* foi utilizada uma tabela com o sistema de *três carinhas*, que correspondem aos seguintes níveis: *Gostei muito*; *Gostei mais ou menos*; *Não gostei*. (ANEXO 4).

Para o primeiro caso, o grupo de jogos, selecionaram-se quatro tipos de atividades lúdicas (ANEXO 2): *Jogo dez coloridos*, *Jogo do número*, *Jogo do “bowling”*, *Jogo das compras*. Para o segundo caso, para a realização de *fichas*, foram utilizadas diversas fichas (ANEXO 6).

Relativamente a outros métodos de recolha de dados, refere-se que anteriormente às duas atividades propostas distintas foi efetuada uma avaliação, que engloba um pré-teste e um pós-teste para averiguar os conhecimentos que as crianças detinham antes das intervenções após as intervenções. Deste modo, foi possível verificar se efetivamente houve alterações ou não (Almeida & Freire, 2008). Esta avaliação consistiu num questionário no qual a criança teve que responder a questões oralmente e através da escrita (ANEXO 3).

Durante a realização destas atividades, foram recolhidos dados que foram registados nas notas de campo, bem como gravações áudio. Estes registos contemplam o percurso efetuado pelas crianças para chegar a uma conclusão através das questões colocadas pela investigadora e das respostas dadas pelas crianças. Nestas notas de campo, foram registadas as informações que a investigadora considerou pertinentes para a investigação (Bogdan & Biklen, 1994; Coutinho, 2011). Estas informações correspondem a factos decorrentes da observação realizada com frases ou palavras das crianças que pudessem não ter sido captadas nas gravações, bem como, gestos e atitudes (pois apenas foi realizada a gravação áudio) que pudessem demonstrar, perante a concretização das tarefas. Deste modo, foi possível registar o que a investigadora ia observando e experienciando, podendo assim refletir sobre os dados recolhidos (Bogdan & Biklen, 1994). Por conseguinte, durante esta observação de natureza qualitativa, a

investigadora conseguiu apoiar-se em notas de campo *descritivas* e *reflexivas*. Nas primeiras, a investigadora escreveu anotações minuciosas do que aconteceu com os participantes, do que disseram e como atuaram. Na segunda, a investigadora elaborou hipóteses e ideias ao longo da sua observação (Coutinho, 2011).

Num estudo de natureza qualitativa, o observador adequa grande parte do tempo a observar o fenómeno em estudo, levando o investigador a interagir com os elementos do grupo, fazendo de si um observador participante, que, se for membro integrante do grupo, tem uma atividade de participação no fenómeno em estudo (Almeida & Freire, 2008; Coutinho, 2011; De Ketele & Roegiers, 1999).

Observar é importante numa metodologia de investigação, pois permite ao observador recolher informações do contexto real de modo a que possa analisá-lo e realizar as alterações necessárias, com o intuito de promover aprendizagens integradas e apropriadas às necessidades do seu grupo específico de crianças (Estrela, 1994). Tal como Quivy & Campenhoudt (2005) referem: “A observação é uma etapa intermédia entre a construção dos conceitos e das hipóteses e o exame dos dados utilizados para as testar (p.163).” Optando pela observação participante, o investigador tem oportunidade de aprofundar muito mais o objeto de estudo (Carmo & Ferreira, 2008).

Tratamento e análise de dados

Os dados recolhidos durante a investigação necessitam de serem tratados com o intuito de se poder selecionar, simplificar e organizar de modo a obter elementos que permitam fazer interpretações objetivas dos resultados e conclusões do estudo (Bardin, 1977). Segundo Chizzotti (2006):

“A descodificação de um documento pode utilizar-se de diferentes procedimentos para alcançar o significado profundo das comunicações nele cifradas. A escolha do procedimento mais adequado depende do material a ser analisado, dos objetivos da pesquisa e da posição ideológica e social do analisador (p.68).”

Investigar implica tentar perceber melhor uma realidade que nos interessa e que, de algum modo, nos inquieta e nos preocupa. E quem procura dar respostas às suas preocupações e às suas inquietações, aprofundando o estudo da sua área de interesse, tem de aprender a escolher qual o melhor caminho a seguir em cada um dos inúmeros caminhos de um trabalho de investigação (Cravo, 2004).

Como tal, para a análise de dados utilizaram-se regras e critérios específicos de modo a selecionar os conteúdos que vão ao encontro desta investigação (Bardin, 1977). Numa

primeira perspetiva, analisaram-se os dados através do método da *reflexão falada*, ou seja, transcrições de gravações áudio e de notas de campo que foram registadas ao longo da prática investigativa (Almeida & Freire, 2008). Numa segunda perspetiva, foram utilizados dois programas, Microsoft Excel e o SPSS. Consequentemente, a análise de dados assume uma perspetiva qualitativa e quantitativa (Almeida & Freire, 2008).

Resultados

Seguidamente apresentar-se-ão os dados recolhidos, divididos em cinco pontos, de acordo com a ordem sequencial desta investigação. Esses pontos são os seguintes:

- 1- Pré-teste;
- 2- Intervenção com o Grupo A (atividades lúdicas)
- 3- Intervenção com o Grupo B (*fichas*)
- 4- Pós-teste;
- 5- Avaliação do nível de *satisfação* (que decorreu ao longo de toda a intervenção com o Grupo A e B).

1. Pré-teste

Esta avaliação pretendeu avaliar os conhecimentos das crianças, para verificar se posteriormente se mantêm ou alteram após a implementação das duas estratégias indicadas nesta investigação. Foi dividida em dois parâmetros, uma direcionada para o sentido de número (Quadro 1) e outra para as operações matemáticas (Quadro 2). Os resultados podem ser observados nos quadros abaixo, nos quais os conhecimentos das crianças estarão apresentados através de dois números: **0** (zero), que corresponde ao insucesso (não conseguiu completar a tarefa na totalidade) e **1** (um) ao sucesso (conseguiu completar a tarefa na totalidade). Os nomes das crianças apresentados nos quadros são fictícios.

As perguntas podem ser consultadas no ANEXO 3; nos quadros serão designadas pela sigla P (Pergunta), bem como estarão numeradas. Correspondem às seguintes informações:

- P1 – Reconhecimento sequencial dos números até 20;
- P2 – Contar oralmente, sem ajuda visual, até 20;
- P3 – Reconhecimento de números até 20, apresentados de forma aleatória;
- P4 – Escrever os números sequencialmente até 20, sem ajuda visual;
- P5 – Escrever números até 20, aleatoriamente ditados pela investigadora, sem ajuda visual;
- P6 – Representar graficamente a quantidade correspondente aos números até 20, sequencialmente apresentados;
- P6.1 – Representar graficamente a quantidade correspondente aos números até 20, apresentados aleatoriamente.

P7 – Identificar a representação gráfica de uma *conta* (soma e subtração);

P7.1 – Identificar os sinais gráficos matemáticos de uma *conta* (mais, menos e igual)

P8 – Realizar operações matemáticas de somar (cujo resultado é igual ou inferior a *dez*)

P8 – Realizar operações matemáticas de subtrair (cujo resultado é igual ou inferior a *dez*)

Quadro 1: Resultados dos grupos A e B antes da intervenção (sentido de número)

Perguntas	Grupo A							
	Catarina	Duarte	Marta	Salvador	Samuel	Miguel	Mariana	Leonor
P1	1	1	1	1	0	1	1	1
P2	1	1	1	1	0	1	1	1
P3	0	0	0	0	0	0	1	0
P4	0	0	0	0	0	0	1	0
P5	0	0	0	0	0	0	1	0
P6	0	0	0	0	0	0	1	0
P6.1	0	0	0	0	0	0	1	0
Perguntas	Grupo B							
	Diogo	Manuel	António	Cláudia	Carlos	Mário	Nelson	Diana
P1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2	1	1	1	1	1	1	1	1
P3	1	0	0	0	0	0	1	0
P4	1	1	1	1	0	0	1	0
P5	1	0	0	1	0	0	1	0
P6	1	1	1	1	1	1	1	1
P6.1	1	0	0	0	0	0	1	0

Numa primeira fase de recolha de dados, na P1 só uma criança não soube identificar os números até *vinte*. Esta, no final da pergunta, contou até *vinte e um* e confirmou a sua resposta como certa, quando questionada pela investigadora. Refere-se que a maioria pareceu saber de cor a ordem dos números e não respondeu pela representação gráfica do número. Quando foram questionadas na P3 a maioria não conseguiu identificar na totalidade dos números principalmente a partir do número *dez*. Na contagem oral apenas uma criança não conseguiu: contou até *dez*, depois passou para o *catorze* e, a partir deste ponto, não avançou mais.

Quanto à correspondência do número à quantidade, quando são apresentados os números sequenciados, a taxa de sucesso é maior do que quando são apresentados aleatoriamente. Salienta-se também que, nesta pergunta, a maioria das crianças recontava de início para conseguir fazer a leitura do número representado, o que reforça a ideia de memorização da sequência dos números até *vinte*, já anteriormente defendida e sustentada por vários autores.

Quadro 2: Resultados dos grupos A e B antes da intervenção (operações matemáticas simples)

Perguntas		Grupo A							
		Catarina	Duarte	Marta	Salvador	Samuel	Miguel	Mariana	Leonor
P7	+	0	0	0	0	0	0	1	0
	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	=	0	0	0	0	0	0	0	0
P7.1	+	0	0	0	0	0	0	1	0
	-	0	0	0	0	0	0	0	0
	=	0	0	0	0	0	0	0	0
P8		0	0	0	0	0	0	1	0
P8.1		0	0	0	0	0	0	0	0
Perguntas		Grupo B							
		Diogo	Manuel	António	Claúdia	Carlos	Mário	Nelson	Diana
P7	+	1	0	1	1	0	0	1	0
	-	0	0	0	1	0	0	1	0
P7.1	+	0	0	0	0	0	0	1	0
	-	0	0	0	0	0	0	1	0
	=	0	0	0	0	0	0	1	0
P8		1	0	0	1	0	0	1	0
P8.1		0	0	0	0	0	0	1	0

No que diz respeito às operações matemáticas, a maioria das crianças não soube identificar uma *conta* (representação gráfica de uma operação de adição e subtração). Quanto aos sinais matemáticos referiram que o “+” era uma cruz o “-” era um tracinho e o “=” eram dois tracinhos. Apenas uma criança conseguiu realizar as operações matemáticas (adição e subtração) sem qualquer dificuldade. As restantes não obtiveram sucesso e uma minoria utilizou os dedos para contar, revelando algum conhecimento. No entanto, não conseguiram realizar mais de 50% das operações de adição propostas. Quanto às de subtração, não tiveram qualquer sucesso, nem foi observada uma lógica que implicasse o *retirar* (subtrair).

2. Intervenção com o Grupo A (atividades lúdicas)

Crianças deste grupo: Catarina; Duarte; Marta; Salvador; Samuel; Miguel; Mariana; Leonor.

Durante estas atividades lúdicas, foi notório o entusiasmo das crianças aquando a realização dos jogos e brincadeiras. Inicialmente, quando desconheciam o que iriam fazer, demonstravam bastante curiosidade para onde iam.

Dia 1

Assim que o grupo A entrou na sala, questionaram de imediato o que estava em cima da mesa.

Samuel – *O que é aquilo em cima da mesa? É para nós?! O que vamos fazer?*

(Enquanto colocava estas questões saltava.)

Investigadora – *São jogos para fazermos. Querem jogar?*

Crianças – *Sim!!!*

(A Leonor não demonstrou tanto entusiasmo. Riu, apenas)

Neste grupo A, as crianças são bastante ativas, à exceção da Leonor e da Marta, no entanto, esta última criança consegue ser mais participativa. A Leonor é mais reservada, motivo pelo qual, por vezes, não participa nas brincadeiras e não convive tanto com o grupo.

Inicialmente, foi-lhes apresentado o *jogo dez coloridos*. Após uma breve explicação das regras começaram a jogar. Cada criança retirou inicialmente *dez* palhinhas e todas contaram sem dificuldade até ao número *dez*, apenas o Salvador demorou um pouco mais. Depois de uma das crianças retirar o cartão com a cor, cada criança contou quantas palhinhas tinha com a cor igual.

Investigadora: *Salvador, quantas palhinhas tens dessa cor?*

Salvador: *Eu tenho... Uma, duas, três...* (e continuou a contar até ao cinco, número total de palhinhas rosa que tinha na sua seleção. Contou a quantidade correta, no entanto, parou e recontou por duas vezes).

As restantes crianças contaram sem dificuldade.

Investigadora: *Marta o Samuel tem cinco palhinhas cor-de-rosa, quantas tem ele das restantes cores?*

(A Marta antes de responder ficou um certo tempo a pensar sem responder)

Marta: *hummm... ele tem mais duas palhinhas verdes e mais três amarelas.*

Investigadora: *Então quantas palhinhas tem ele se juntarmos todas as cores?*

(Marta não soube responder)

Investigadora: *Quem consegue responder?*

Miguel: *Então se ele tem cinco rosa, mais duas verdes e mais três amarelas tem... tenho que juntá-las todas!*

E começou a contar uma a uma até chegar ao *dez*. Esta situação demonstrou que as crianças têm a necessidade de recorrer ao objeto para conseguirem contar, não conseguindo assim ainda visualizar mentalmente os números. Iniciou-se pelo Salvador porque ele tinha as cinco palhinhas e as *três* mais *duas* que somavam *cinco* e, deste

modo, alguma das crianças poderia ter de imediato ter realizado a conta mentalmente, cinco mais cinco é igual a dez (*cálculo formal*). No entanto, tal situação não aconteceu. Como tal, colocaram-se as cinco palhinhas rosa de um lado e as restantes um pouco mais afastadas.

Investigadora: *Então quantas rosa estão deste lado?*

Algumas crianças: *Cinco!*

Investigadora: *E do outro?*

Mariana: *Duas verdes e três amarelas.*

Investigadora: *Duas verdes mais duas amarelas, quantas palhinhas são no total?*

Mariana: *... são cinco!!! Pois estas cinco mais cinco do outro lado, são dez!*

A Mariana percebeu a dinâmica da questão, as restantes crianças ficaram pensativas. Com o decorrer do jogo, as crianças ficaram mais confiantes e interiorizaram bem as regras do jogo, pelo que a investigadora ficou com um papel mais de observadora e só intervinha quando era solicitada. As crianças continuaram a fazer somas, juntando as cores das palhinhas. Foi interessante ver a interação das crianças na medida em que se ajudavam entre si e, quando alguma tinha dúvidas, havia sempre outra para a ajudar. Depois de algumas jogadas, a investigadora interveio.

Investigadora: *Estou a ver que a Leonor tem quatro palhinhas verdes e seis amarelas. As quatro palhinhas mais as seis quantas ficam no total?*

(Tentaram várias crianças responder ao mesmo tempo, salienta-se que contaram uma a a uma)

TI: *São dez!!!*

Investigadora: *Então e se eu quisesse escrever isso no quadro como fazia?*

Ninguém conseguiu responder corretamente, apenas referiram os números sem conseguir identificar como se escreve o *mais* entre os números. Ninguém referiu o termo *sinal de igual*. A investigadora escreveu no quadro falando alto ao mesmo tempo: $(4 + 6 = 10)$. Seguidamente questionou quanto seria $(6 + 4)$. Houve um silêncio no momento, pelo que foram trocadas a ordem das palhinhas na mesa, ou seja, as quatro palhinhas verdes passaram para o lado das amarelas e vice-versa. Solicitou-se que as crianças contassem. No final, chegaram à conclusão que em ambas as contas o resultado é igual, apenas se trocou a ordem dos números.

A partir deste momento, cada criança tinha um papel para registar as contas que decorriam do jogo, tal como foi representado no quadro. Primeiramente, a maioria das crianças deste grupo esquecia-se de colocar o *senal de igual*, mas conseguiam ler bem a conta referindo a terminologia *mais* e *igual a*. Foi notório o espírito de entreajuda durante o jogo: quando alguém estava a escrever incorretamente algumas das crianças corrigiam de imediato. O Salvador e o Duarte escreveram diversos números em espelho. Nesta primeira sessão, todas as crianças registaram na tabela de satisfação *gostei muito*. Todas demonstraram prazer e diversão durante o jogo, questionando quando voltariam para jogar mais.

Dia 2

A excitação no comboio a caminho da sala era evidente. Todos estavam ansiosos por jogar, questionando qual seria o jogo daquele dia. Apresentou-se o *jogo do número*, após a explicação das regras, iniciou-se a atividade.

Miguel: *Posso distribuir as folhas e os lápis?*

Investigadora: *Para quê?*

Miguel: *Para escrevermos os números!*

As crianças recordaram-se do método utilizado ontem, pelo que chamaram de imediato à atenção que faltavam as folhas para escreverem as contas. Como não utilizaram o termo *conta* a investigadora colocou um dos resultados do jogo no quadro: $(2 + 4 + 2 + 2 = 10)$ e perguntou às crianças o que era aquela representação, até perceberem que era uma *conta*. Durante este jogo, as crianças tinham que decompor o número colocado no centro. Algumas das crianças tiveram dificuldade em identificar os números a partir do número *dez* e, por esse motivo, solicitavam muito a ajuda da investigadora.

Após algumas jogadas, as crianças foram percebendo a dinâmica do jogo e acerca do registo escrito estiveram mais à vontade e mais aptos. O espírito de entreajuda parece ter facilitado neste aspecto, principalmente para o Salvador, a Marta e a Leonor. O Salvador demonstra imensas dificuldades no reconhecimento dos números a partir do *dez*. Até mesmo na contagem oral contava até *dez* depois passava para o *catorze* e a partir daqui perdia-se na contagem. A Marta permanece muito calada quando é questionada diretamente mas, durante a brincadeira revela alguns conhecimentos. Talvez por ser um contexto de brincadeira e, desse modo, fica mais à vontade para falar

e responder, assim comprova-se que a criança desenvolve a socialização através do *brincar*. A Leonor verbaliza muito pouco, tornando-se difícil obter dados sobre a sua evolução positiva ou negativa.

Relativamente ao nível de *satisfação*, todas as crianças colocaram a sua opinião no *gostei muito*, pelo que a investigadora questionou as crianças acerca deste assunto.

Investigadora: *Então todos gostam muito dos jogos, porquê?*

Mariana: *Porque é divertido! Estamos a brincar o tempo todo!*

Duarte: *Ah! E estamos a aprender não é, S. (investigadora)?*

Investigadora: *Pois é. Mas porque acham divertido? Não estamos a aprender?*

Duarte: *sim, mas assim...assim... é mais fácil saber as coisas. Porque jogamos e divertimo-nos.*

O discurso das crianças foi revelador de prazer durante o ato de jogar. No fundo, têm a consciência de que estão a aprender, no entanto, sentem-se satisfeitos por ser desta forma. De facto o conteúdo deve estar implícito no jogo, como foi referido por alguns autores, pois desta forma estas crianças foram interiorizando conhecimentos aliando o prazer ao ato de aprender.

Dia 3

- Jogo do “bowling”

Nesta sessão, foi introduzida a subtração em algumas jogadas, por iniciativa das crianças.

Mariana: *S.(investigadora) já viste? Tínhamos dez garrafas em pé e quando o Samuel mandou a bola ficaram só três!*

Investigadora: *Pois é... vamos então contar quantas garrafas é que o Samuel conseguiu derrubar.*

Crianças: *1,2,3,4,5,6,7!*

Investigadora: *Então dez menos sete quanto é? (A) Ou seja tínhamos dez garrafas, caíram sete quantas ficaram? (B)*

Assim, as crianças começaram a associar que subtrair é retirar. Pretendia-se iniciar a subtração depois da apresentação de todos os jogos. No entanto, uma vez que uma das crianças mencionou esse assunto, aproveitou-se para dar início à operação matemática

de subtrair. Deste modo, foi evidente que as experiências do dia-a-dia permitem abordar conhecimentos de forma espontânea, através da própria curiosidade da criança.

Na subtração, as crianças demonstraram mais dificuldade em compreender, principalmente, quando eram questionadas da primeira forma (A), como no exemplo acima. Perguntado de uma outra forma (B) a compreensão era obtida mais facilmente. No registo escrito, também era mais fácil escreverem as somas do que as subtrações e algumas crianças continuaram, por vezes, a suprimir o sinal de igual. A linguagem matemática constituiu-se como uma problemática na compreensão destes conceitos matemáticos.

Como foi inserida a subtração, este jogo revelou-se um pouco mais confuso, pelo que a investigadora teve que intervir diversas vezes para esclarecer as dúvidas das crianças, mais acerca das subtrações do que das somas. À medida que as atividades foram avançando, verificaram-se mudanças positivas em alguns dos números que algumas crianças não conseguiam identificar inicialmente.

Quanto ao nível de *satisfação*, todas as crianças voltaram marcar na opção *gostei muito*, à exceção do Duarte que marcou *gostei mais ou menos*, pois referiu que não era um dos seus jogos favoritos.

Dia 4

- Jogo das compras

Esta brincadeira foi muito bem recebida pelas crianças, na medida em que era realizada na área da sala preferencial das crianças, “a casinha”. Principalmente neste jogo foi notória a necessidade das crianças em ter algo concreto para realizarem as contagens.

Investigadora: *Pagaste com cinco euros, uma mala que custa três euros, quanto tens que receber de troco?*

Miguel: *Humm... Tinha cinco e...*

Investigadora: *Então vamos ver, coloca em cima da mesa cinco euros em moedas de um euro. Depois...*

Miguel: *Retiro uma, duas, três!!! As que sobram é o que tenho que receber!* (contou uma a uma)

O Miguel percebeu a dinâmica, no entanto, ainda não atingiu o nível da abstração e necessita de contar moeda a moeda (um a um). Foi um jogo mais confuso para as

crianças, notou-se que era difícil fazerem o troco, pois havia moedas únicas que equivaliam a cinco euros.

Dia 5, 6 e 7

- Misto por grupos

Nestes três dias foi dada mais liberdade às crianças e a investigadora, que até então tinha tido um papel bastante participativo, tentou, limitar-se a mera observadora e a tomar notas das ações das crianças. Deste modo, as crianças foram divididas em grupos à escolha pelas próprias crianças mas, por vezes, trocavam de membros entre os grupos. Cada um dos grupos escolhia uma das atividades lúdicas que tinham aprendido nos outros dias e jogavam livremente.

Surgiram alguns conflitos de disputa de jogo ou dúvidas que tinham e discutiam entre si para averiguar quem tinha razão. Por vezes, perguntavam aos colegas de outro grupo para esclarecerem as suas dúvidas e até à própria investigadora. Devido a esta dinâmica, não foi possível retirar notas a todos os grupos ao mesmo tempo, pelo que pode ter sido perdida alguma informação importante para este estudo.

O que se verificou nestes dias:

- espírito de entreatajuda;
- melhorias no reconhecimento dos números a partir do número *dez*;
- melhorias nas operações matemáticas (soma e subtração);
- alguma dificuldade nas subtrações;
- aquisição na terminologia matemática (essencialmente “mais” e “igual”);
- prazer e gosto em realizar as tarefas;
- mais interação e socialização.

3. Intervenção com o Grupo B (*fichas*)

Crianças deste grupo: Diogo; Manuel; António; Cláudia; Carlos; Mário; Nelson; Diana.

Dia 1

- Ficha 1 e 2

Com este grupo, a curiosidade inicial foi a mesma que a do grupo A, pois não sabiam que atividades iriam realizar. Ao entrar na sala, as crianças sentaram-se nas mesas e verificaram que iriam realizar *fichas*.

Mário: *Vamos fazer fichas o tempo todo?*

Esta criança por norma não realiza as atividades que lhe são propostas. Costuma ter um comportamento desadequado, na medida em que, por vezes risca os trabalhos e tira os materiais aos colegas para que não completem o deles. Esta situação causou algum receio à investigadora, do modo como iria correr esta segunda etapa da investigação. O grupo poderia estar mais destabilizado devido a atitudes comportamentais negativas, pois este grupo B tem crianças mais desestabilizadoras do que o grupo A.

Realizaram duas *fichas* para colorir, como a investigadora observou a fraca motivação das crianças para a realização das *fichas*, solicitou que fossem pintando os números que fosse indicando. Assim também era um método para perceber quem reconhecia os números até *vinte*. Tal como o grupo A, a maioria das crianças não identificou números a partir do número *dez*.

Neste primeiro dia, foi possível verificar que as crianças interagiram pouco entre si, no que diz respeito aos conteúdos, pois as conversas que existiam eram paralelas, ou seja, assuntos casuais. O Mário não concluiu por completo as *fichas* apresentadas, permaneceu na primeira ficha, levantou-se diversas vezes do lugar e conversou com todas as outras crianças. À medida que iam terminando, pediam para brincar para as áreas da sala.

Quanto ao nível de *satisfação*, apenas o Diogo e a Cláudia colocaram *gostei* as restantes *não gostei*. É de salientar que estas duas crianças realizam qualquer tarefa que lhes seja apresentada.

Dia 2

- *Fichas* 3 e 4

Hoje realizaram mais duas *fichas* em que as crianças tinham que completar os números, em que numa delas teriam que colorir o número de lápis correspondente ao número *vinte*. Neste exercício, a maioria das crianças voltava atrás para contar novamente mas, todos conseguiram concluir as tarefas à exceção, novamente do Mário, pois estava sempre a conversar ou a brincar com o material disposto para realizarem as *fichas*. A investigadora teve de chamar a sua atenção diversas vezes, bem como, ao Carlos, que constantemente brincava com o Mário.

Neste segundo dia de *fichas*, a interação sobre os conteúdos é pouca ou nula, as restantes crianças completaram as *fichas* sentadas sem interagir entre si. Quando surgem dúvidas, perguntam à investigadora, não havendo partilha de ideias ou esclarecimentos entre si.

O nível de *satisfação* tornou novamente a incidir sobre o *não gostei*.

Dia 3

- *Fichas 5 e 6*

Hoje foram propostas as contas de adição, pelo que foram dados alguns exemplos no quadro. O Nelson assim que lhe foi colocada à frente a *ficha* pôs a mão a apoiar a cara e suspirou. Colocou algumas questões:

Nelson: *Até quando vamos fazer estas fichas? Isto é uma seca. Podemos ir brincar?*

Investigadora: *Ainda faltam alguns dias...São sete no total, estamos no terceiro dia.*

Nelson: *Então ainda faltam mais quatro... Então mas depois podemos ir fazer jogos?*

Esta criança respondeu logo de imediato ao problema que foi lançado, revelando níveis de abstração. Conseguiu realizar as somas e as subtrações sem contar com os dedos, tal como foi verificado no pré-teste.

Verificou-se a falta de vontade em realizar as *fichas* e as crianças continuavam a ter dificuldades nos números a partir do *dez*. Durante as somas, as crianças demonstraram dificuldade em realizá-las, porém, como tinham a representação pictográfica correspondente à quantidade do número, conseguiam completar os resultados. Notou-se que não usavam a terminologia *mais*, pois quando foram questionados individualmente não referiam o sinal, apenas contavam o número de desenhos representados na *ficha*.

Salienta-se que as crianças tiveram que ficar separadas nas mesas pois a desconcentração começou a ser mais evidente, paravam diversas vezes para conversar. Deste modo, a investigadora, considerou importante implementar estratégias de motivação, pelo que, decidiu solicitar às crianças corrigirem as *fichas* no quadro. No entanto, com o intuito de melhorar também o comportamento, apenas poderia ir ao quadro quem realizasse o trabalho com bom comportamento. Concomitantemente, foi permitido às crianças, após a realização das *fichas*, brincarem nas áreas.

Dia 4

- *Ficha 7, 8 e 9*

As crianças realizaram *fichas* de subtração e decomposição de números. Foi difícil conseguir abordar os temas, as crianças falavam e mostravam pouco interesse em ouvir o que se estava a tentar explicar. A maioria das crianças falava, pelo que eram chamadas à atenção constantemente para tentarem manter-se atentas e talvez, por isso, tiveram

dificuldade em perceber a subtração. Mesmo depois de ser referido o que era o sinal *menos* e *igual* as crianças quando questionadas não sabiam dizer. (Refira-se que esta situação não se aplica ao Nelson).

Foi evidente a falta de interesse pelas atividades apresentadas e, mesmo para a investigadora, foi desmotivante tentar transmitir conhecimentos matemáticos deste modo. O nível de *satisfação* incidiu completamente o *não gostei*.

Dia 5, 6 e 7

- *Fichas* à escolha

Nestes últimos dias, as crianças escolheram as *fichas* que queriam fazer. A maioria preferiu *fichas* que tinham desenhos para colorir ou espaços para completar, talvez porque tivessem tido pouco interesse nas atividades que realizaram. Relativamente às *fichas* de adição e subtração, somente a primeira opção foi escolhida e apenas por duas crianças. Algumas das crianças continuaram a ter um comportamento desadequado, não realizando as *fichas* por completo, apesar das estratégias delineadas como motivação.

Esta situação remete para a falta de motivação e desinteresse das crianças por este método de aprendizagem. Mesmo quando questionadas sobre os conteúdos abordados, a maioria não soube responder ou teve dificuldades na resolução. Somente as crianças Cláudia e Diogo conseguiram ter algum progresso, pois são crianças aplicadas e realizam qualquer tarefa que lhes seja apresentada. O Nelson manteve o seu nível, que desde o início se demonstrou mais avançado em relação ao resto deste grupo de crianças.

Durante este período de realização de *fichas*, existem poucas notas de campo de conversas entre as crianças. Nas gravações áudio a maioria das vezes o que se ouve é o barulho de fundo do recreio do 1º ciclo ou de conversas casuais das crianças. A sala deste grupo de crianças fica mesmo ao lado do recreio do 1º CEB e a hora de recreio coincidia com o momento da intervenção.

O que se verificou nestes dias:

- melhorias muito discretas no espírito de entreajuda;
- melhorias muito discretas no reconhecimento dos números a partir do número *dez*/mais confusão;
- melhorias muito discretas nas operações matemáticas (soma e subtração)
- dificuldade nas subtrações;
- não aquisição na terminologia matemática (sinais matemáticos);

- insuficiente *prazer* em realizar as tarefas;
- menos interação e socialização sobre os conteúdos abordados.

4. Pós-teste

Após a intervenção, as crianças responderam novamente ao questionário com o intuito de verificar diferenças nas aprendizagens. De seguida, serão apresentados o Quadro 3 e 4, que dizem respeito ao sentido de número e às operações matemáticas, respetivamente. As marcações dos números a *negrito* evidenciam que existiram progressos nas aprendizagens, bem como, os nomes a *negrito* indicam que apesar de não terem obtido total sucesso (1), apresentaram melhorias nas suas respostas, obtendo assim mais respostas corretas, após a implementação das estratégias.

Quadro 3: Resultados dos grupos A e B após a intervenção (sentido de número)

Perguntas	Grupo A							
	Catarina	Duarte	Marta	Salvador	Samuel	Miguel	Mariana	Leonor
P1	1	1	1	1	0	1	1	1
P2	1	1	1	1	0	1	1	1
P3	1	1	0	0	0	0	1	0
P4	1	1	0	0	0	0	1	0
P5	1	1	0	0	0	0	1	0
P6	1	1	0	0	0	0	1	0
P6.1	1	1	0	0	0	0	1	0
Perguntas	Grupo B							
	Diogo	Manuel	António	Cláudia	Carlos	Mário	Nelson	Diana
P1	1	1	1	1	1	1	1	1
P2	1	1	1	1	1	1	1	1
P3	1	0	0	1	0	0	1	0
P4	1	1	1	1	0	0	1	0
P5	1	0	0	1	0	0	1	0
P6	1	1	1	1	1	1	1	1
P6.1	1	0	0	1	0	0	1	0

O Salvador que inicialmente não tinha conseguido fazer a contagem oral a partir do número *dez*, depois da intervenção dos jogos (Grupo A) conseguiu contar até *quinze* e, concomitantemente, reconhecê-los.

A Marta e o Miguel continuaram a não obter sucesso total nas respostas das questões, porém, é importante referir que aumentaram os seus conhecimentos, conseguindo reconhecer mais números do que inicialmente.

A Catarina e o Duarte tiveram uma evolução significativa, a Leonor, de igual modo melhorou nas aprendizagens, no entanto, em algumas questões teve mais dúvidas. A

maioria das crianças do Grupo B manteve os seus conhecimentos iniciais (antes da intervenção das *fichas*).

Quadro 4: Resultados dos grupos A e B após a intervenção (operações matemáticas simples)

Perguntas		Grupo A							
		Catarina	Duarte	Marta	Salvador	Samuel	Miguel	Mariana	Leonor
P7	+	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	1	1	1	1	1	1	1	1
P7.1	+	1	1	1	1	1	1	1	1
	-	1	1	1	0	1	1	1	1
	=	1	1	1	1	1	1	1	1
P8		1	0	0	0	0	0	1	0
P8.1		0	0	0	0	0	0	0	0
Perguntas		Grupo B							
		Diogo	Manuel	António	Cláudia	Carlos	Mário	Nelson	Diana
P7	+	1	1	1	1	1	0	1	0
	-	1	0	0	1	0	0	1	0
P7.1	+	1	0	0	1	0	0	1	0
	-	1	0	0	1	0	0	1	0
	=	1	0	0	1	0	0	1	0
P8		1	0	0	1	0	0	1	0
P8.1		0	0	0	0	0	0	1	0

Relativamente às operações matemáticas (adição e subtração) o Grupo A evoluiu significativamente no que diz respeito à adição, pois a maioria conseguiu completar algumas das operações apresentadas, que anteriormente não conseguiram realizar.

A subtração continuou a ser de difícil resolução, no entanto, é de salientar que as crianças conseguiram apropriar a terminologia dos sinais matemáticos ao contrário do grupo B, no qual não se registou praticamente evolução. Uma minoria deste grupo B conseguiu realizar poucas operações de adição mas, mesmo assim quando eram questionados continuavam a referir os termos *cruz*, *dois tracinhos* ou um *tracinho*.

Evidencia-se que o Diogo e a Cláudia sempre mostraram interesse nos conteúdos abordados, questionando diversas vezes para colmatarem as suas dúvidas e, por esse motivo, conseguiram alcançar resultados positivos.

No geral, relativamente ao Grupo B, salienta-se que teria sido essencial que tivessem tido contacto com materiais concretos para resolverem os cálculos apresentados. Quando realizaram o pós-teste, a maioria continuou a nem sequer utilizar os dedos como recurso para a contagem.

5. Avaliação do nível de satisfação

De seguida, serão apresentados os dados relativos ao grau de satisfação das crianças desta investigação. Os gráficos foram divididos pelos grupos A (jogos) e B (*fichas*). Após a realização das tarefas as crianças avaliavam a sua *satisfação*.

Gráfico 1: Grau de satisfação do grupo A

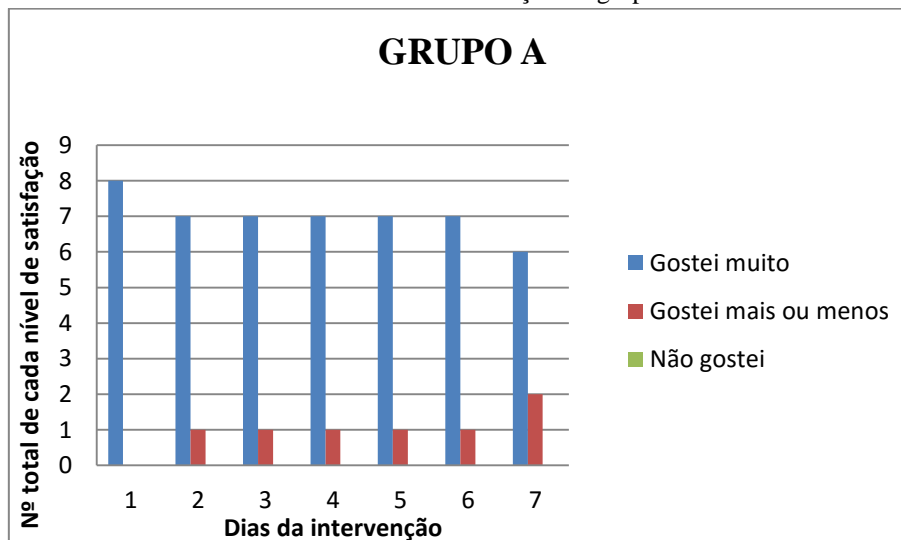
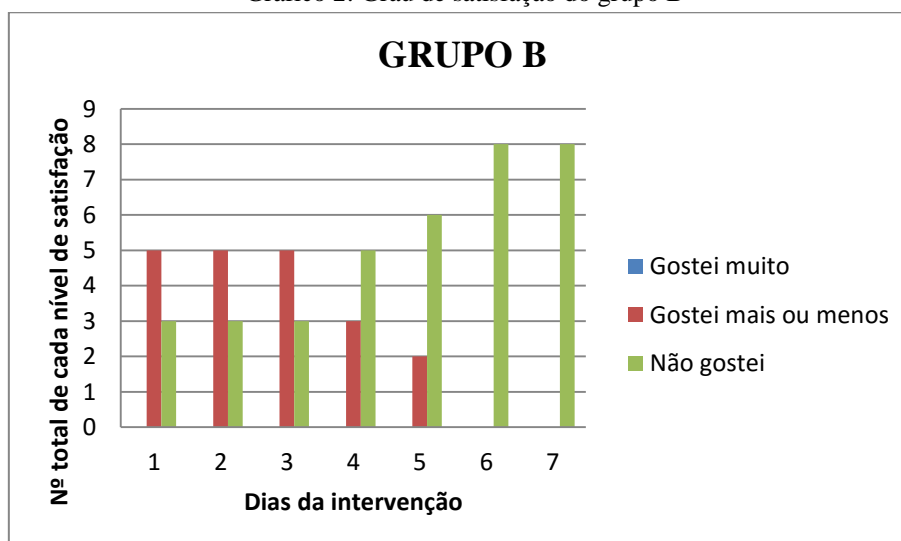


Gráfico 2: Grau de satisfação do grupo B



Como se pode observar, o nível de *satisfação* foi mais elevado no grupo A do que no grupo B. Todas as crianças que realizaram jogos mostraram entusiasmo e gosto pelas atividades ao contrário do grupo que realizou as *fichas*.

Discussão dos resultados

Como já se verificou, diversos autores, pedagogos e correntes da psicologia sustentam que na infância se lançam as bases do desenvolvimento nos diversos aspectos físicos, motores, sociais, emocionais, cognitivos, linguísticos e comunicacionais.

Motivo pelo qual este percurso da vida da criança deve ser estruturado de forma a potenciar o seu desenvolvimento em plenitude. No âmbito desta investigação, foi possível observar que as aprendizagens mais significativas foram aquelas em que existiu mais interação, que neste caso, foi o grupo A (jogos). Aqui, ou seja, no grupo A, a interação era constante entre o educador/crianças, tal como, criança/criança, o que permitiu uma construção de saberes através do espírito de entreajuda; partilha de soluções; resolução de problemas que iam surgindo ao longo das atividades; apresentação de explicações ativas do educador. Todo o conhecimento e explicitação de conteúdos foram realizados com o apoio de situações reais e concretas, o que remete para uma interiorização de conhecimentos mais significativa. Dia após dia, este grupo desenvolveu as suas capacidades, evidenciando provas de que os conhecimentos previamente adquiridos foram interiorizados, acrescentando novos conteúdos ao que anteriormente tinham aprendido.

Comparando com o grupo B (*fichas*), a maioria das crianças no dia seguinte não conseguiam responder às questões propostas. Tal situação sugere que houve apenas um momento de memorização que resultou no fácil esquecimento, pois colocavam as mesmas questões constantemente, mesmo já tendo sido esclarecidos. Consequentemente, numa primeira conclusão, constata-se que o desenvolvimento da aprendizagem parece ser condicionado pelos seguintes fatores: o modo como o educador conduz a sua prática educativa; as atividades de ensino que se proporcionam às crianças; a interação social; partilha de conhecimentos (Freire, 1996; ME, 1997; Moreira & Oliveira, 2003). É notório que a descoberta da matemática na EPE deve ser encaminhada através de situações informais em detrimento do conhecimento formal (Barros & Palhares, 1997; Gaspar, 2005; Tang & Ginsburg, 1999). A oportunidade lúdica forneceu a este grupo de crianças situações espontâneas que permitiram chegar a situações concretas de aprendizagem preconizadas nas OCEPE.

No que diz respeito à contagem e reconhecimento de números até *dez*, todas as crianças já tinham esse conhecimento. Porém, verificou-se nesta investigação que a maioria das crianças não tinha conhecimento sobre os números do *dez* até ao *vinte*, apesar de conseguirem contar oralmente sem dificuldade até esse limite. A maior parte das crianças, aos cinco anos são capazes de contar até *vinte*, no entanto, não significa que sejam capazes de reconhecer a representação gráfica desses números (Gaspar, 2005), facto que se observou na presente investigação. Quando confrontadas na apresentação de números aleatórios até *vinte*, a maioria não conseguiu reconhecê-los,

apesar de saberem contá-los sequencialmente. Esta situação obviamente indicou que este grupo de crianças tinha dificuldades na associação entre o número e a respetiva quantidade pertencente a esse número. Constatou-se que o facto de a criança saber contar sem dificuldade os números até *vinte* não significa que tenha apropriado o sentido de número. Gaspar (2005) considera que “as crianças aprendem a contar como um processo mecanizado, com uma compreensão muito limitada do que significa, mas é a experiência com a contagem em diferentes contextos, que conduz à aprendizagem dos princípios que se encontram na sua base (p. 51).” Parece, então, que a realização das atividades lúdicas foi mais vantajosa para o desenvolvimento destas competências matemáticas, na medida em que se verificou uma melhoria muito evidente do conhecimento entre número e respetivo signo.

No que concerne às operações matemáticas foi notório o desconhecimento acerca das operações de adição e, principalmente, de subtração, relativamente à sua resolução quando apresentada em linguagem matemática. Existiram diferenças na compreensão quando as crianças eram confrontadas com questões através de diferentes tipos de linguagem, ou seja, a linguagem “informal” e a linguagem matemática. O que poderá fundamentar estes fatos? Consequentemente, numa segunda conclusão verifica-se que a aquisição da linguagem matemática constitui-se uma base fundamental para a aquisição de conceitos matemáticos (Chalon-Blanc, 2008; Hughes, 1986). Estudos de Hughes (1986) indicam que as crianças com dificuldades na semântica revelam dificuldades em conseguir interpretar a linguagem matemática. Kohler (2014) refere que os trabalhos de Piaget (1919) indicam que a criança pela sua idade ainda precoce não possui os instrumentos para a decodificar. E, talvez por esse motivo, quando algumas questões eram colocadas não eram bem respondidas pelas crianças, como no exemplo A e B, referido nos resultados. Neste sentido, os insucessos registados nas crianças podem não estar relacionados com as suas capacidades numéricas, mas sim com um período complexo do desenvolvimento cognitivo, designadamente, da relação entre a linguagem e o pensamento.

Ainda investigando acerca dos resultados das operações matemáticas, seguindo a linha de Piaget (1975), o desenvolvimento da criança processa-se através de diferentes estádios. Um deles é o estágio pré-operatório, que decorre entre os dois e sete anos de idade. Uma vez ultrapassada esta fase, a criança é capaz de compreender conceitos de conservação da quantidade, do volume ou do número pois, mentalmente, consegue anular uma mudança. Este processo denomina-se *reversibilidade*, nesta fase, a criança

consegue compreender que, se A é maior que B, então B é menor do que A. Este conceito facilita a compreensão nas operações matemáticas pois, numa operação efetuada ($7 + 2 = 9$), consegue reverter o processo voltando ao ponto inicial ($9 - 2 = 7$) (Piaget & Szemnicka, 1975). Outro aspeto importante na compreensão de operações simples, está ligado com o reconhecimento do valor de um número, por exemplo, *quatro* pode ser formado a partir de $(2 + 2)$, $(2 + 1 + 1)$ ou $(1 + 1 + 1 + 1)$.

Nas crianças do grupo A, esta dificuldade foi sentida quando foi realizada a atividade *Jogo das compras*, na qual, em algumas situações tinham de pagar com uma moeda (carica) de *cinco* euros algo que custava *três* euros. Quando esses *cinco* tinham que ser repartidos para realizar o troco, as crianças tinham dificuldade em repartir, pois referiam que estavam a dar um valor mais elevado de troco do que tinham recebido para pagar. Isto é, se o comprador pagou com uma única moeda, como pode receber mais moedas? Este facto demonstra a dificuldade em compreender que os cinco euros podem ser, por exemplo, divididos em cinco moedas iguais de um euro e corresponder exatamente à mesma quantidade (cinco).

Villete (2002) coloca a hipótese que a criança em idade pré-escolar tem capacidade para adicionar e subtrair com base na representação do objeto, não utilizando a representação numérica. Estudos de Spinillo & Bryant (1999), também demonstraram que só aos cinco anos é que as crianças são capazes de evocar o princípio de inversão, tendo consciência quantitativa da relação ordinal e cardinal na relação numérica. Apesar de todas estas dificuldades apresentadas, houve em especial o caso de uma criança que realizou todas as tarefas sem qualquer dificuldade, tanto no sentido de número como nas operações matemáticas. Esta criança em questão tem seis anos de idade, sendo a mais velha do grupo. Será esse um fator condicionante do seu nível de aprendizagem ser mais elevado? Outras variáveis surgiram para conseguir explicar esse facto: será que o género masculino tem mais aptidão para a matemática? O facto de ter irmãos (“fratria”) mais velhos concomitantemente poderá aumentar as potencialidades dos seus conhecimentos matemáticos?

Neste sentido, através de um estudo correlacional, verificou-se a existência de associações entre algumas variáveis. Os dados obtidos permitiram desmistificar a variável “fratria”, significando que o facto de ter irmãos, neste grupo, não surge associado a um desempenho mais elevado. Porém, verificaram-se associações significativas da variável idade em meses com a representação de quantidades ($r_s = -.544$; $p = .029$). A idade também se relacionou fortemente com a correta identificação do

símbolo da adição (identifica corretamente o símbolo matemático da adição, o sinal de *mais* ($rs=-.554$; $p=.026$).

Deste modo, numa terceira conclusão, foi possível constatar que quanto mais idade a criança tem, mais aptidão tem nas suas competências matemáticas. Esta ideia vai ao encontro estudos de Spinillo & Bryant (1999) e da teoria de Piaget (1964), em que a apropriação do sentido de número desenvolve-se à medida que a criança vai estruturando o seu sentido lógico. Neste caso, aos cinco anos a criança encontra-se no período pré-lógico (5/6 anos), que corresponde ao período pré-numérico. Seguindo a linha de Piaget, enquanto os esquemas cognitivos referentes a essas capacidades matemáticas não estiverem desenvolvidos, a criança não possui a capacidade de aprendizagem do conceito de número. Como tal, algumas das crianças, deste grupo, poderão ainda não ter atingido este nível. Portanto, quanto mais velha for a criança, supostamente, mais desenvolvidas serão as suas estruturas lógicas, logo, será mais elevada a sua capacidade numérica. No entanto, há que salientar que cada criança tem o seu próprio ritmo de desenvolvimento (ME, 1997) e, por esse motivo, poderia existir alguma criança mais nova com o mesmo nível do que uma com mais idade. Resta referir que não se verificaram quaisquer associações entre a variável “género” e as restantes variáveis em apreciação no trabalho. Não foi encontrado nenhum estudo que comprove que o género masculino tenha vantagem sobre o género feminino no que diz respeito à matemática.

Ainda, numa quarta conclusão, depreende-se que, para facilitar a aprendizagem de cálculo aritmético, as crianças devem, em primeiro lugar, utilizar os dedos ou materiais concretos como ajuda (estratégia de modelação direta), para depois deixarem de utilizar os modelos (estratégia de contagem) (Nunes & Bryant, 1997). Na realização das atividades, tanto nos jogos como nas *fichas*, foi notória a necessidade das crianças de terem objetos concretos para conseguirem contar. É de salientar que, no caso da estratégia com carácter lúdico (*grupo dos Jogos*), as crianças tinham mais modelos de referência para a contagem (caricas, palhinhas, quadrados) do que a das *fichas*, que se limitavam aos dedos das mãos. Este facto dificultou a contagem no caso das *fichas* pois, baralhavam-se com os dedos das mãos. Tendo objetos, como o caso anterior (*jogos*) facilitava pois, conseguiam colocá-los de parte, dando-lhes segurança na contagem. Assim, poder-se-á referir que a compreensão da criança é influenciada pelos suportes de representação e que nem todo o material concreto tem o mesmo efeito sobre a resolução de problemas (Nunes & Bryant 1997).

Para finalizar, numa quinta conclusão, salienta-se que as representações escritas, de facto, parecem ter ajudado no desenvolvimento das competências matemáticas. No caso dos jogos, as crianças escreviam constantemente num caderno de registo, as operações que iam surgindo ao longo das atividades, ao mesmo tempo que verbalizavam o que escreviam. Tal como Castro & Rodrigues (2008) argumentam, a oralidade e a representação escrita são meios fundamentais para o desenvolvimento do raciocínio matemático e devem ser fomentadas pelo educador. Apenas resta salientar, que a subtração foi uma dificuldade inicial e permanente na maioria das crianças deste grupo, mesmo após a intervenção.

Portanto, depois desta análise, pode-se compreender que as estratégias lúdicas foram mais eficazes do que a realização de *fichas*, pois houve um conjunto de factores que facilitaram o processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos inerentes a este estudo. As *fichas* ocupam cada vez mais um lugar de peso no quotidiano escolar, principalmente nesta etapa dos cinco anos de idade, pois é considerada uma iniciação ao 1º CEB e, cada vez mais, se exige uma preparação metódica para essa seguinte (Boavida et al, 2008). No entanto, este tipo de preparação não é a mais fiável, conforme a preconização do ME (1997) que apelam à aprendizagem estimulada através de meios ricos e significativos. Aplicando *fichas* e livros de atividades matemáticas corre-se o risco de limitar a apropriação de conceitos, na medida em que não existe um elo de ligação entre a compreensão e a interiorização de conhecimentos (Serra, 2004; Boavida et al, 2008). Assim, a atividade lúdica, particularmente no que concerne ao jogo e às brincadeiras, assume uma importância crucial na EPE e, como tal, devem ser problematizadas e alvo de interesse na prática educativa (ME, 1997).

Limitações do estudo

Durante esta investigação surgiram algumas limitações. Primeiramente refere-se que o tempo da intervenção foi curto. Possivelmente, se fosse de maior duração, os dados recolhidos poderiam ser mais precisos e mais reveladores do que se pretendia averiguar com esta investigação. No que concerne à recolha de notas de campo, por vezes foi difícil conseguir escrever no decorrer da intervenção, uma vez que as crianças requisitavam ajuda ou questionavam situações que iam decorrendo das atividades. Esta situação levou a que a investigadora tivesse que escrever algumas das suas observações após as sessões, o que dificultou alguma da recolha de dados, pois teria que efetuar anotações de memória. Foi possível recorrer às gravações, no entanto, algumas delas

não estavam muito perceptíveis, pois durante as atividades algumas das crianças falavam ao mesmo tempo e o facto de o recreio do 1º CEB ser mesmo ao lado da sala causava muito ruído.

A última limitação é referente à troca das atividades de cada grupo, ou seja, o grupo que realizou *jogos*, posteriormente, poderia ter realizado as *fichas* e vice-versa, o que se designa por um *design cruzado*. Dessa forma, poder-se-ia analisar e comparar as aprendizagens conquistadas no mesmo grupo de crianças em contextos diferentes. Considera-se que o número reduzido de crianças inerentes a esta investigação, também é um factor condicionante da precisão dos resultados. Para complementar este estudo, seria mais interessante replicar os dados com outros grupos, com mais elementos, bem como, os métodos de recolha de dados deveriam ser mais precisos, de modo a investigar mais detalhadamente todo este processo de desenvolvimento de competências matemáticas.

Considerações finais

Os resultados obtidos durante a realização das atividades lúdicas evidenciam a ampliação de certas competências matemáticas como, por exemplo, a contagem, a resolução de problemas e a apropriação da linguagem matemática, para além de fomentar a concentração, respeito das regras, a partilha e o espírito de entreajuda. Desse modo, infere-se que o ensino da matemática, na EPE, deve ter como prioridade o conhecimento das crianças através de situações significativas de aprendizagem, nas quais os jogos e brincadeiras devem estar sempre presentes, auxiliando na formação dos conceitos.

Respondendo às questões iniciais, verificou-se que as estratégias lúdicas foram eficazes para o desenvolvimento das competências matemáticas propostas nesta investigação. Relativamente às *fichas*, o nível de aprendizagem foi menor, sendo menos eficaz no desenvolvimento matemático. Segundo Boavida et al (2008), neste caso a comunicação entre educador/criança limita-se apenas a um interlocutor: o educador e/ou os livros didáticos. A comunicação segue apenas uma direção na qual as intervenções das crianças são limitadas às perguntas dos agentes educativos. Uma comunicação com base na interação e partilha fomenta a compreensão dos factos apresentados, bem como melhora a sua compreensão do seu próprio pensamento. No que concerne ao grau de satisfação, verificaram-se diferenças bastante significativas. No caso das atividades lúdicas, foi avaliado num nível mais satisfatório do que na realização de *fichas*, nas

quais o grau foi muito negativo, tendo sido evidente o desinteresse e a falta de motivação das crianças.

Refletindo sobre esta investigação, considera-se que permitiu ter um olhar diferente sobre o ensino-aprendizagem. Ler sobre práticas educativas é totalmente diferente do vivenciar essas experiências, pois implementando as atividades lúdicas surgiram sentimentos de prazer e satisfação ao observar o desenvolvimento dos conteúdos pelas crianças. Ao contrário da realização de *fichas*, surgiu alguma frustração e desinteresse em apresentar os conteúdos ao observar a falta de motivação das crianças na realização dessas tarefas, mesmo apesar dos esforços em promover estratégias para suscitar alguma motivação.

Como tal, entende-se que o profissional de educação deve promover aprendizagens através da curiosidade e interesse das crianças, salientando, assim, o papel importante do educador, relativamente ao método que utiliza para ensinar os conteúdos. No que diz respeito à matemática deve-se certamente aproveitar todas as oportunidades espontâneas e prazerosas que a criança vivencia, de forma a estimular o seu pensamento lógico-matemático.

Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Oliveira, I., & Serrazina, I. (1999). *A matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica (ME/DEB).
- Almeida, L., & Freire, T. (2008). *Metodologia da investigação em psicologia e educação* (5.^a ed.). Braga: Psiquilibrios.
- Aranão, I. (1996). *A matemática através de brincadeiras e jogos* (6.^a ed.). Campinas: Papirus.
- Bardin, L. (1977). *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70.
- Barros, M., & Palhares, P. (1997). *Emergência da matemática no jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Boavida, A., Paiva, A., Cebola, G., Vale, I., & Pimentel, T. (2008). *A experiência matemática no ensino básico*. Lisboa: ME.
- Bodgan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação* (2.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Brocardo, J., Serrazina, L., & Rocha, I. (Eds.) (2008). *O sentido de número: Reflexões que entrecruzam teoria e prática*. Lisboa: Escolar Editora.
- Caldeira, M. (2009). *Aprender a matemática de uma forma lúdica*. Lisboa: Escola Superior de Educação João de Deus.
- Carmo, H., & Ferreira, M. (2008). *Metodologia da investigação: Guia para a auto-aprendizagem* (2.^a ed.). Lisboa: Universidade Aberta.
- Castro, J., & Rodrigues, M. (2008). *Sentido de número e organização de dados: Textos de apoio para educadores de infância*. Lisboa: ME.
- Chalon-Blanc, A. (2008). *Inventar contar e classificar: De Piaget aos debates*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Chauvel, D., & Wach, D. (2007). *Brincar com a matemática no jardim-de-infância*. Porto: Porto Editora.
- Chizzotti, A. (2006). *Pesquisa em ciências humanas e sociais* (8.^a ed.). São Paulo: Vozes Editora.
- Clements D., & Sarama J. (2007). Effects of a preschool mathematics curriculum: Summative research on the Building Blocks project. *Journal for Research in Mathematics Education*, 38, 136-163.
- Clements, D. (2001). Mathematics in the preschool. *Teaching Children Mathematics*, 7, 270-275.
- Coll, C., & Solé, I. (1996). A interação professor/aluno no processo ensino e aprendizagem. In C. Coll, J. Palacios, & A. Marchesi, *Desenvolvimento psicológico e educação. Psicologia e educação*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Coll, C. (1994). *Aprendizagem escolar e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Correia, M. (1993). *Blocos lógicos-jogos de matemática*. Porto: Edições Asa.
- Costa, L. (2010). *A importância dos jogos simbólicos no desenvolvimento de crianças em idade pré-escolar*. Acedido em maio 27, 2015, em <http://www.efdeportes.com/efd150/a-importancia-dos-jogos-simbolicos-de-criancas.htm>

- Coutinho, C. (2011). *Metodologia de investigação em ciências sociais e humanas: Teoria e prática*. Coimbra: Edições Almedina S.A.
- Cravo, A. (2004). Promoção da autonomia na aprendizagem da língua estrangeira: Uma estratégia de investigação-acção. In L. Oliveira, A. Pereira, & R. Santiago (Eds.), *Investigação em educação: Abordagens conceptuais e práticas* (pp. 131-147). Porto: Porto Editora.
- Cunha, N., & Nascimento, S. (2005). *Brincando, aprendendo e desenvolvendo o pensamento matemático*. Rio de Janeiro: Vozes Editora.
- De Ketele, J., & Roegiers, X. (1999). *Metodologia da recolha de dados*. Lisboa: Instituto de Piaget.
- Delval, J. (1998). *Crescer e pensar: A construção do conhecimento na escola*. Editora: Artes Médicas.
- Dicionário Priberam de Língua Portuguesa. Acedido em junho 7, 2015, em <http://www.priberam.pt/dlpo/l%C3%BAdico>
- Erickson, F. (1986). Qualitative methods in research on teaching. In C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3.^a ed.)(p.119-161). New York: Macmillan Publishing Company.
- Estrela, A. (1994). *Teoria e prática de observação de classes* (4.^a ed.). Porto: Porto Editora.
- Fonseca, V. (1976). *Necessidades da criança em idade pré-escolar*. Lisboa: Editorial Notícias.
- Formosinho, J. (2002). *O desenvolvimento profissional das educadoras de infância: Entre os saberes e os afectos, entre a sala e o mundo*. São Paulo: Cortez Editora.
- Fosnot, C., & Dolk, M. (2001). *Young mathematics at work: Constructing number sense, addition and subtraction*. Portsmouth, NH: Heinemann.
- Foss, B. (1975). (Ed). *New perspectives in child development*. Grã-Bretanha: Penguin Education.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. São Paulo: Paz e Terra.
- Fuson, K. (2003). Developing mathematical power in whole number operations. In J. Kilpatrick, & D. Schifter (Eds.), *A research companion for principles and standards for school mathematics* (pp. 69-93). Reston, Va: National Council of Teachers of Mathematics.
- Gaspar, M. (2005). Desafios da avaliação da matemática em educação pré-escolar. In Revista do GEDEI, *Infância e Educação. Investigação e Práticas*, (p. 47-58). Porto: Porto Editora.
- Gleitman, H. (1993). *Psicologia*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Gravmeijer, K. (2005). *What makes mathematics so difficult and what can we do about it?* In L. Santos, A. Canavarro, & J. Brocardo (Eds.), *Educação Matemática: Caminhos e encruzilhadas* (pp. 83-101). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Hohmann, M., & Weikart, D. (2003). *Educar a criança* (2.^a ed.). Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

- Hughes, M. (1986). *Children and number: Difficulties in learning mathematics*. Oxford: Blackwell.
- Huizinga, J. (2007). *Homo Ludens: O jogo como elemento da cultura* (5.^a ed.). São Paulo: Editora Perspectiva S.A..
- Kamii, C., & Devries, R. (1991). Jogos em grupo: Na educação infantil, implicações da teoria de Piaget. Editora: Objetiva.
- Kishimoto, T. (1994). *O jogo e a educação infantil*. São Paulo: Edição Pioneira.
- Kishimoto T. (2008). *Jogo, brinquedo, brincadeira e educação*. São Paulo: Cortez Editora.
- Lima, C. (1991). O ensino e a investigação em administração educacional em Portugal: *Situações e perspectivas*. In Ciências da Educação em Portugal: *Situação atual e perspectivas*, (pp. 91-117). Porto: Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação.
- Lorenzato, S. (2006). *Educação infantil e percepção da matemática: Coleção Formação de Professores*. Campinas: Autores Associados.
- Macedo, L. (1994). *A importância dos jogos para a construção do conhecimento na escola*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Macedo, L., Petty, A., & Passos, N. (2005). *Os jogos e o lúdico na aprendizagem escolar*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Maia, J. (2008). *Aprender... matemática do jardim-de-infância à escola*. Porto: Porto Editora.
- Matta, I. (2001). *Psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- McIntosh, A. (1998). Teaching mental algorithms constructively. In L. Morrow, & M. Kenney (Eds.), *The teaching and learning of algorithms in school mathematics. Yearbook of the Nacional Council of Teachers of Mathematics* (pp. 78-80). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- McIntosh, A., Reys, B., & Reys, R. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12(3), 2-44.
- Migueis, M., & Azevedo, M. (2007). *Educação matemática na infância: Abordagens e desafios. Coleção Biblioteca do Professor*. Vila Nova de Gaia: Edições Gailivro.
- ME (1997). *Metas de aprendizagem para o pré-escolar*. Lisboa: ME/DEB.
- ME (1997). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Lisboa: ME/DEB.
- ME (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: ME/DEB.
- ME (2007). *Programa de matemática do ensino básico*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Ministério de Educação e do Desporto. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais*. Brasília, DF: MEC.
- Ministério de Educação e do Desporto. (1998). *Referencial curricular nacional para educação infantil*. Brasília, DF: MEC.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2003). *Iniciação à matemática no jardim de infância*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Moreira, D., & Oliveira, I. (2004). *O jogo e a matemática*. Lisboa: Universidade Aberta.

- National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston VA: NCTM.
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Neto, C. (1995). *Motricidade e jogo na infância*. Rio de Janeiro: Editora Sprint.
- Neto, C. (1998). O desenvolvimento da criança e a perspectiva ecológica do jogo. In R. Krebs, F. Copetti, & T. Beltram (Eds.), *Discutindo o desenvolvimento infantil* (pp. 161-164). Santa Maria, Brasil: SIEC.
- Neto, C. (2001). Aprendizagem, desenvolvimento e jogo de actividade física. In G. Guedes (Ed.), *Aprendizagem motora: Problemas e contextos* (pp. 193-220). Lisboa: Edições FMH.
- Neto, C. (2003). *Jogo e desenvolvimento da criança*. Lisboa: Edições FMH.
- Nunes, T., & Bryant, P. (1997). *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Papalia, D., Olds, S., & Feldman, R. (2001). *O mundo da criança* (11.^a ed.). Lisboa: McGraw Hill.
- Pessanha, A. (2001). *Actividade lúdica associada à Literacia*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional/Ministério da Educação.
- Piaget, J. (1947). *A psicologia da inteligência*. São Paulo: Fundo de Cultura.
- Piaget, J. (1977). *A linguagem e o pensamento da criança* (3.^a ed.). Lisboa: Dom Quixote.
- Piaget, J., & Szeminska, A. (1975). *A génese do número na criança* (3.^a ed.). Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Piaget, J. (1971). *A formação do símbolo na criança: Imitação, jogo, imagem e representação*. Rio de Janeiro: Zahar Editores.
- Pinheiro, P. (2012). *Vamos saber os números*. Editora: Bloco Editora.
- Ponte, J., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na matemática do ensino básico. In GTI (Ed.), *O professor e o programa de matemática do ensino básico*. (pp. 11-41). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-17.
- Ponte, J. P., & Serrazina, M. L. (2004). *Didáctica da matemática do 1.º ciclo*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais* (4.^a ed.). Editora: Gradiva.
- Ribeiro, A. (1995). *Conceções de professores do primeiro ciclo: A matemática, o seu ensino e os materiais didáticos*. Lisboa: APM.
- Rodrigues, M. (2010). *O sentido de um número: Uma experiência de aprendizagem e desenvolvimento no pré-escolar* (Tese de doutoramento, documento policopiado). Universidad da Estremadura, Badajoz.
- Rodrigues, M. (2001). *O desenvolvimento do pré-escolar e o jogo*. Lisboa: Vozes Editora.

- Roldão, M. C. (2008). Que educação queremos para a infância? In M. I. Miguéns (Ed.), *A educação das crianças dos 0 aos 12 anos* (pp. 176-196). Lisboa: Conselho Nacional de Educação.
- Rubem, A. (1987). *A gestação do futuro*. Campinas: Papirus.
- Sá, A. (1995). *A aprendizagem da matemática e o jogo*. Lisboa: APM.
- Santos, M. (2010). *O brincar na escola: Metodologia lúdico-vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas*. Lisboa: Vozes Editora.
- Serra, C. (2004). *Currículo na educação pré-escolar e articulação curricular com o 1.º ciclo do ensino básico*. Porto: Porto Editora.
- Serrazina, L. (1991). *Aprendizagem da matemática: A importância da utilização de materiais*. Noesis, 21, 37-38.
- Silva, M. (2002). *Ser professor do 1.º ano: Que continuidade com a educação pré-escolar?* Revista Aprender, 26, 17-26.
- Sim-Sim, I. (1998). *Desenvolvimento da linguagem*. Lisboa: Universidade Aberta.
- Sim-Sim, I., Silva, A., & Nunes, C. (2008). *Linguagem e comunicação no jardim-de-infância*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Sousa, A. (2005). *Investigação em educação*. Lisboa: Livros Horizonte.
- Spinillo, A., & Bryant, P. (1999). Proportional reasoning in young children: Part-part comparisons about continuous and discontinuous quantity. *Mathematical Cognition*, 5(2), 181-197.
- Spodek, B., & Saracho, O. N. (1998). *Ensinando crianças de três a oito anos*. Porto Alegre: Artes Médicas.
- Tang, E., & Ginsburg, H. (1999). Young children mathematical reasoning. A psychological view. In L. Stiff, & F. Curcio (Eds.), *Developing mathematical reasoning in grades K-12. Yearbook* (pp. 45-61). Reston, Virginia: NCTM.
- Teixeira, C. (1995). *A ludicidade na escola*. São Paulo: Loyola.
- Treffers, A., & Buys, K. (2001). Grade 2 (and 3): Calculation up to 100. In M. van den Heuvel-Panhuizen, K. Buys, & A. Treffers (Eds.), *Children learn mathematics: A learning-teaching trajectory with intermediate attainment targets for calculation with whole numbers in primary school* (pp. 147-161). Holanda: Institute Freudenthal.
- UNICEF (2004). *Convenção dos direitos das crianças*. Assembleia Geral nas Nações Unidas.
- Urta, J. (2010). *Educar com bom senso*. Lisboa: A esfera dos Livros.
- Vilette, B. (2002). Do young children grasp the inverse relationship between addition and subtraction? Evidence against early arithmetic. *Cognitive Development*, 17, 1365-1383.
- Vygotsky, L. (1987). *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. (1988). *A Formação social da mente: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores* (2.ª ed.). São Paulo: Martins Fontes.
- Vygotsky, L. (1989). *O papel do brinquedo no desenvolvimento: A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes.

Anexos

Anexo 1 – Dados do Grupo de crianças

Tabela A

(nomes fictícios das crianças dividida pelas crianças que realizaram jogos e fichas)

JOGOS	
Nomes fictícios das crianças	Idade (anos e meses)
Catarina	5;3
Duarte	5;11
Marta	5;8
Salvador	5;1
Simão	5;5
Miguel	5;8
Mariana	5;1
Leonor	5;5

FICHAS	
Nomes fictícios das crianças	Idade (anos e meses)
Diogo	5;2
Manuel	5;6
António	5;8
Cláudia	5;3
Carlos	5;7
Mário	5;1
Nelson	6
Diana	5;1

Anexo 2 – Jogos

1- JOGO DEZ COLORIDOS

- ∂ Cada jogador escolhe 10 palhinhas de diferentes cores
- ∂ Cada jogador conta as suas para confirmar se têm dez no total
- ∂ Depois retira-se um cartão do saco (este saco terá cartões com as cores das palhinhas). Os jogadores devem rodar entre si para retirar o cartão de cor, sem olhar para dentro do saco.
- ∂ Cada jogador terá que contar quantas palhinhas tem dessa cor e registar neste quadro, como no seguinte exemplo:



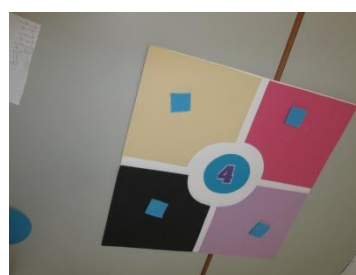
Jogadores	Quantidade total da cor do cartão sorteado	Quanto sobraram	Quanto tenho no total	Registrar graficamente
NOME	4	6	10	$4 + 6 = 10$

Materiais:

- ∂ Um Quadro de registo em caderno para que as crianças observem as diferentes operações de soma (colocar logo os nomes dos jogadores no quadro)
- ∂ Lápis de carvão
- ∂ 20 Palhinhas de várias cores cortadas ao meio
- ∂ Saco para os cartões de cores
- ∂ Cartões de cores iguais às das palhinhas
- ∂ Caixa para o jogo

2 – JOGO DO NÚMERO

- ∂ Joga um jogador de cada vez, um deles escolhe o número e o outro terá que repartir esse número, com os quadrados pequenos de várias cores, pelas quatro casas para que o seu total seja igual ao número.
- ∂ Cada jogador deve contar os quadrados para confirmar se acertou
- ∂ Registrar
- ∂ Cada jogador terá de registar neste quadro, do seguinte modo:



Exemplo:



Jogadores					Registrar graficamente
NOME	1	2	1	3	$1 + 2 + 1 + 3 = 7$

Materiais:

- ∂ Um quadro de registo em caderno para que as crianças observem as diferentes operações de decomposição e soma (colocar logo os nomes dos jogadores no quadro)
- ∂ Lápis de carvão
- ∂ Quadrados pequenos de várias cores
- ∂ Quadrado com 4 cores com um círculo ao meio
- ∂ Cartões redondos com números até 20
- ∂ Caixa para o jogo

3 – JOGO DO BOWLING

- ∂ Cada jogador conta os pinos que existem no total
- ∂ Cada jogador tenta derrubar os pinos
- ∂ Depois esse jogador terá que contar quantos pinos caíram (retirar) e quantos sobraram
- ∂ Cada jogador terá que registrar neste quadro, do seguinte modo:

Jogadores	Total de pinos	Pinos deitados 	Pinos de pé 	Registrar graficamente
Carolina	10	4	6	$10 - 4 = 6$

Materiais:

- ∂ Um quadro de registo em caderno para que as crianças observem as diferentes operações de subtração (colocar logo os nomes dos jogadores no quadro)
- ∂ Lápis de carvão
- ∂ Pinos (garrafas de plástico)
- ∂ Bola para derrubar os pinos
- ∂ Caixa para o jogo

4 – JOGO DAS COMPRAS

- ∂ Dois jogadores ficam como vendedores e os outros dois como compradores
- ∂ Os vendedores têm que explicar o preço aos compradores
- ∂ Inicialmente cada comprador só pode comprar um objeto, depois pode aumentar a quantidade
- ∂ Os compradores compram o que quiserem e têm que pagar



- ∂ Os vendedores têm que dar o troco aos compradores (caso exista)

Materiais:

- ∂ Área da casinha
- ∂ Materiais da casinha
- ∂ Dinheiro (caricas que representam 5 euros e moedas de 1 e 2 euros)
- ∂ Caixa registadora (vendedores) com 10 moedas de um euro e três moedas de 2
- ∂ Carteiras (compradores) com 2 moedas de 1 euro e uma moeda de 2 euros (total de 4 euros) ou 2 moedas de 1 e 2 moedas de 2 (total de 6 euros)
- ∂ Preçário



Anexo 3 – Avaliação

Sentido de número até 20

Contar, reconhecer o número e associar a quantidade ao número

P1. Reconhecer os números abaixo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

P2. Contar até 20 oralmente sem olhar para os números. Colocar conta (✓) ou não conta (X); ou até quanto consegue contar (Notas)

Contar até 20			Notas

P3. Questionar qual é o número representado. Colocar certo (✓) ou errado (X) demorou muito a responder (•)

3		20		11		2		7		16		13		5		18		19	
9		1		10		8		12		4		17		15		6		14	

P4. Escrever os números até 20 (sem ajuda).

P5. Escrever aleatoriamente (os números que disser) até 20.

P6. Colocar a quantidade correspondente ao número (com bolas ou tracinhos).

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

P6.1 Colocar a quantidade correspondente ao número aleatório. (Com bolas ou tracinhos)

10	2	15	5	8	14	3	12	19	6
11	17	9	1	16	20	18	4	7	13

Operações matemáticas: somas e subtrações até ao resultado 10

P7. Perguntar o que é a seguinte representação:

Registar sabe (✓) ou não sabe (X).

	✓	X	Notas
(P7) $2 + 1 = 3$			
(P7) $2 - 1 = 1$			
(P7.1) +			Para que serve?
(7.1) -			Para que serve?
(7.1) =			Para que serve?

P8. Realizar operações matemáticas adição.

Registar sabe (✓) ou não sabe (X).

$1 + 9 =$		$3 + 7 =$		$5 + 5 =$		$7 + 3 =$		$9 + 1 =$	
$2 + 8 =$		$4 + 6 =$		$6 + 4 =$		$8 + 2 =$			

P8.1 Realizar operações matemáticas subtração.

$10 - 1 =$		$10 - 4 =$		$10 - 6 =$		$10 - 7 =$		$10 - 9 =$	
$10 - 3 =$		$10 - 5 =$		$10 - 2 =$		$10 - 8 =$			

Anexo 4 – Tabela de avaliação do grau de satisfação

Tabela de *Satisfação*

[illegible]

Anexo 5 – Autorizações

Lisboa, 7 de maio de 2015

Exmo. Sr. Diretor

Sou aluna do Mestrado de Qualificação para a docência em Pré-escolar no Instituto Superior de Educação e Ciências e, no âmbito do trabalho final de mestrado de Qualificação para a docência em Pré-Escolar, pretendo realizar um trabalho de investigação no âmbito das competências matemáticas.

A fim de concretizar este projeto, venho por este meio solicitar a V^a Ex.^a autorização para a utilização de dados recolhidos em atividades realizadas em contexto de sala. Estes dados serão utilizados unicamente no âmbito deste trabalho, sendo sempre garantido o anonimato das crianças.

Na expectativa de poder contar com a Sua colaboração, apresento os meus respeitosos cumprimentos.

Sandra Raimundo

(nome) _____, declaro que autorizo a utilização dos dados recolhidos.

Lisboa, 7 de maio de 2015

Exmo. Encarregado de Educação

Sou aluna do Mestrado de Qualificação para a docência em Pré-escolar no Instituto Superior de Educação e Ciências e, no âmbito do trabalho final de mestrado de Qualificação para a docência em Pré-Escolar, pretendo realizar um trabalho de investigação no âmbito das competências matemáticas.

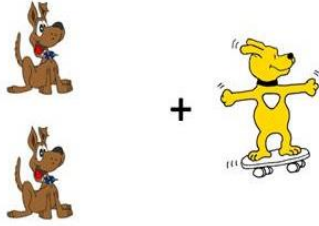
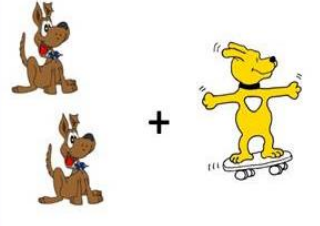
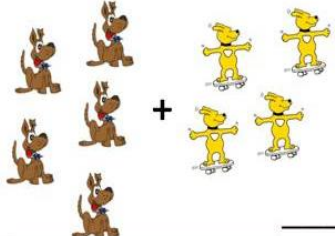
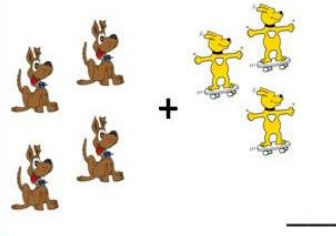
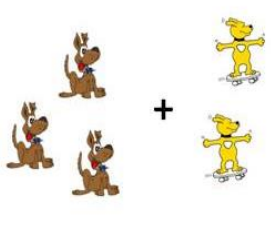
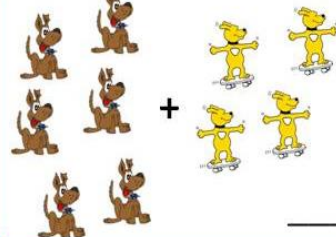
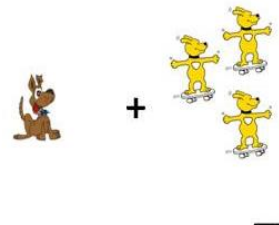
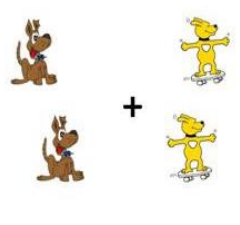
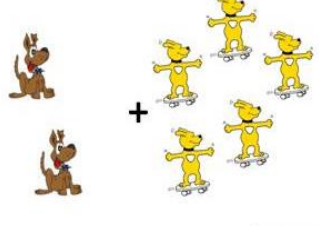
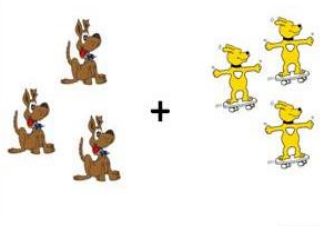
A fim de concretizar este projeto, venho por este meio solicitar a V^a Ex.^a autorização para a utilização de dados recolhidos em atividades realizadas em contexto de sala. Estes dados serão utilizados unicamente no âmbito deste trabalho, sendo sempre garantido o anonimato das crianças.

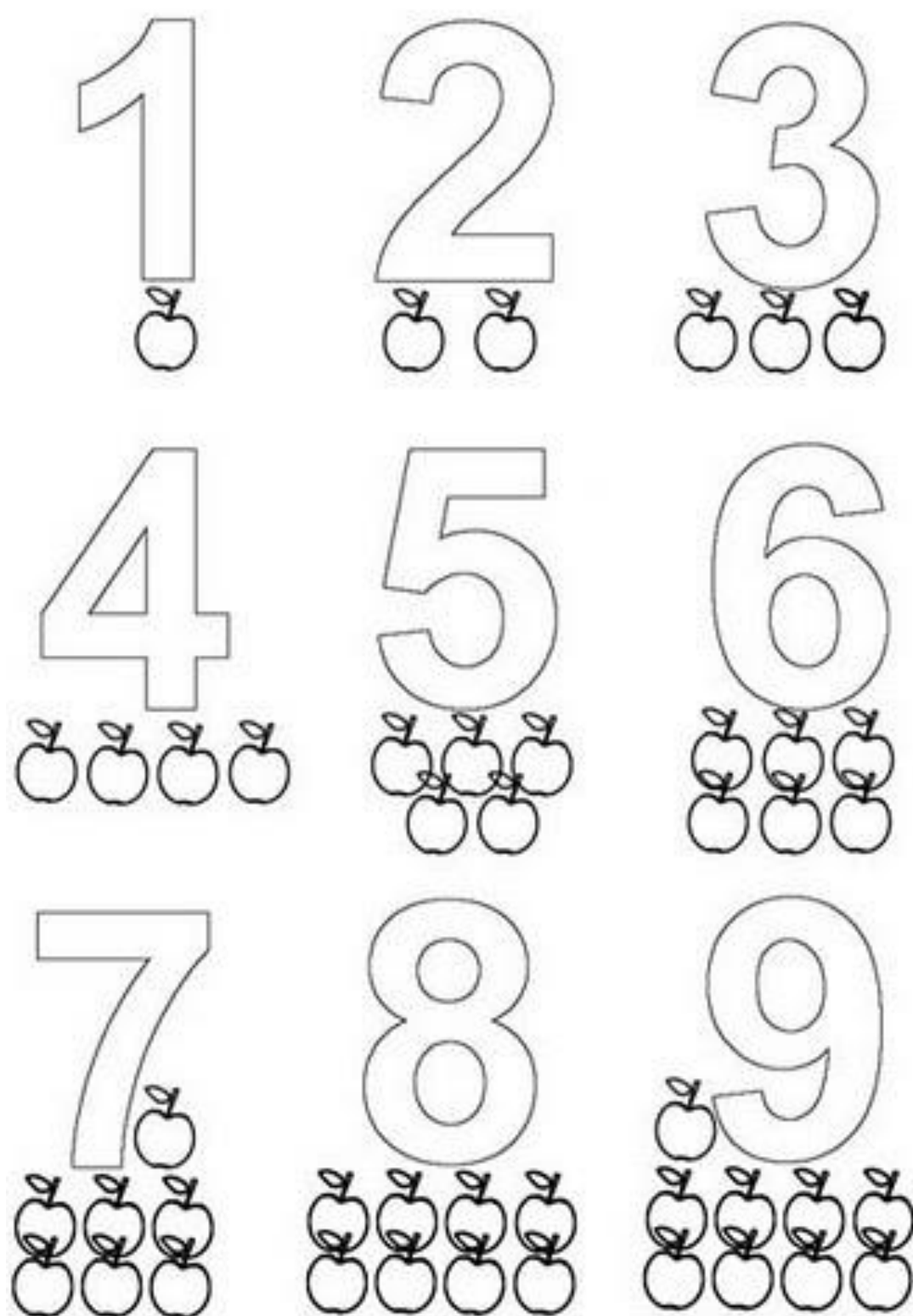
Na expectativa de poder contar com a Sua colaboração, apresento os meus respeitosos cumprimentos.

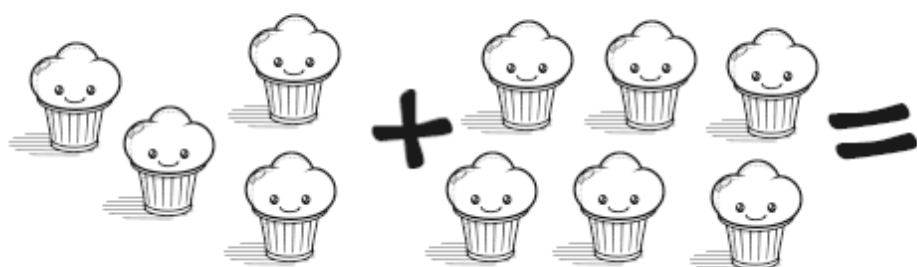
Sandra Raimundo

(nome) _____, declaro que autorizo a utilização dos dados recolhidos.

Anexo 6 – FICHAS


 $3 + 1 = 4$

 $2 + 1 = 3$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$

 $\underline{\quad} + \underline{\quad} = \underline{\quad}$





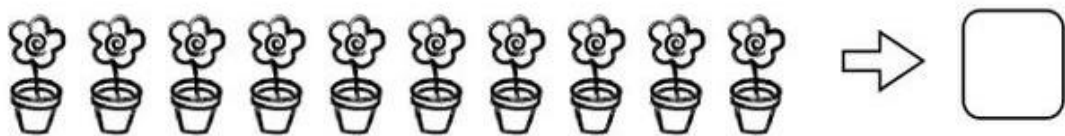
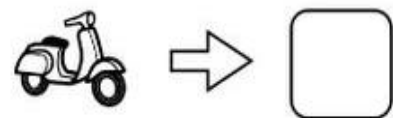
 +  = 7

 +  =












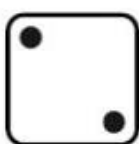
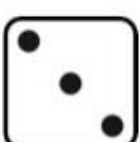

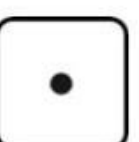





 +  =

 +  =

 +  =



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

 +  =	 +  =
 +  =	 +  =
 +  =	 +  =
 +  =	 +  =
 +  =	 +  =




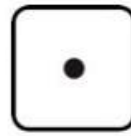



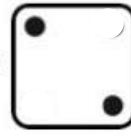



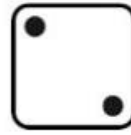








0 1 2 3 4 5

6 7 8 9 10

11 12 13 14

15 16 17 18

19 20

 -  =	 -  =
 -  = 1	 -  =
 -  =	 -  =
 -  =	 -  =
 -  =	 -  =



$$6 - 2 = \dots\dots\dots$$



$$5 - 4 = \dots\dots\dots$$



$$5 - 1 = \dots\dots\dots$$



$$9 - 4 = \dots\dots\dots$$



$$3 - 2 = \dots\dots\dots$$



$$6 - 1 = \dots\dots\dots$$



$$7 - 2 = \dots\dots\dots$$



$$4 - 2 = \dots\dots\dots$$

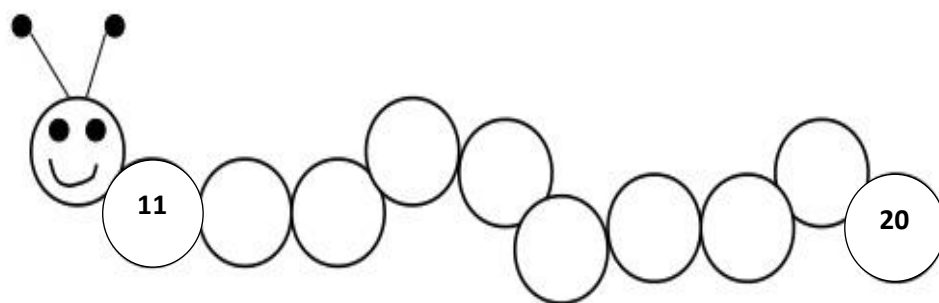
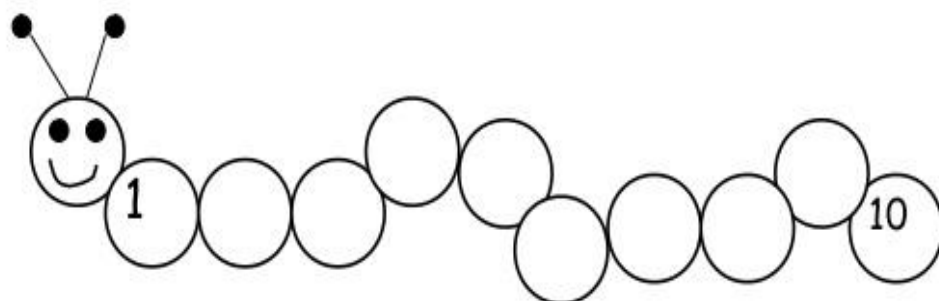
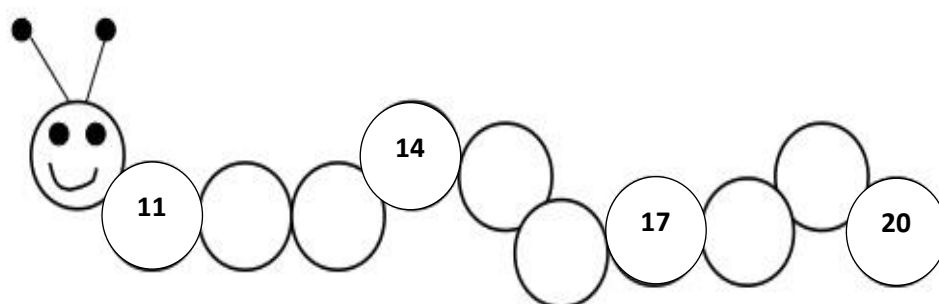
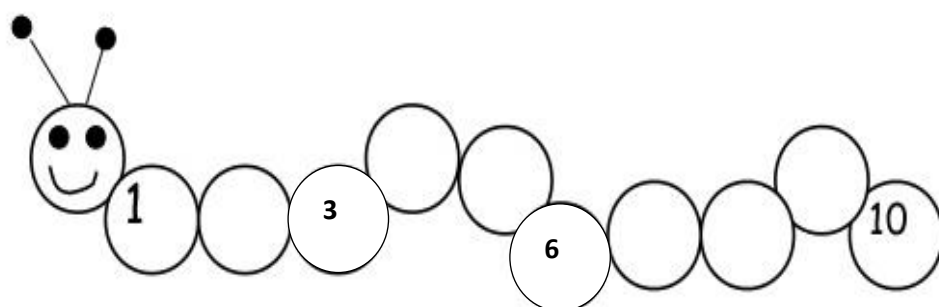


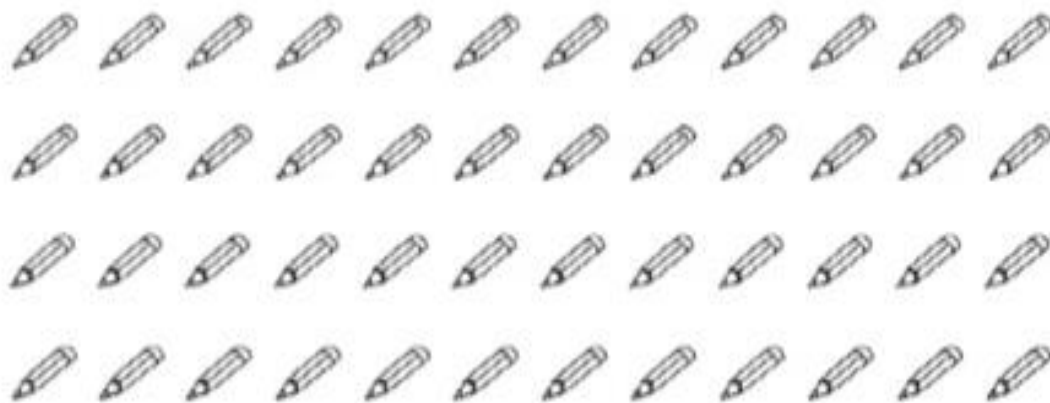
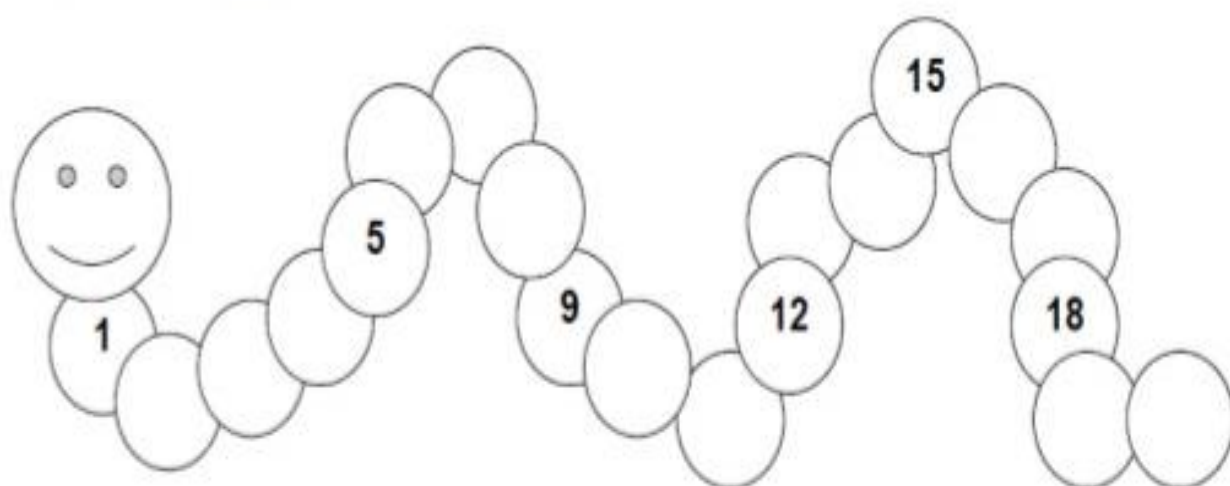
$$4 - 1 = \dots\dots\dots$$

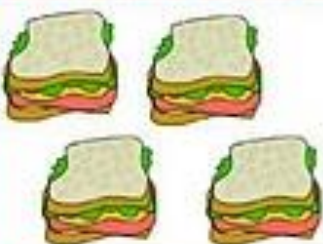



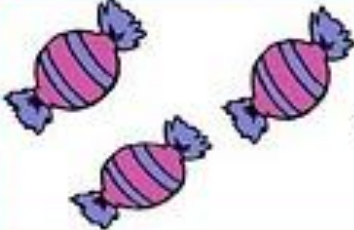



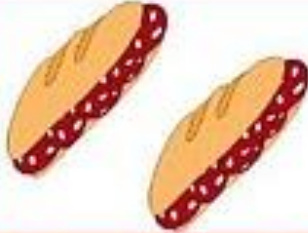

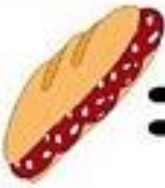











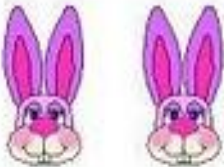
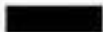
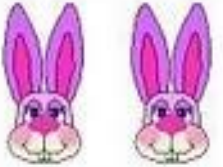





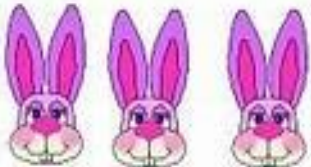





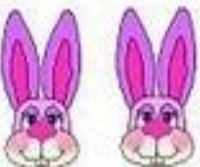

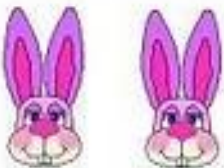

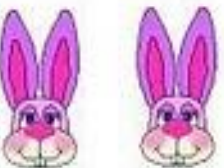

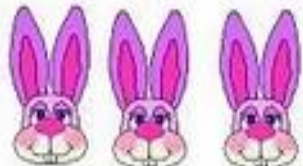



$$7 - 5 = \dots\dots\dots$$

























Ficha 3







1



3



2



4



5





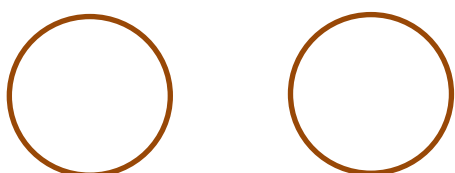
16



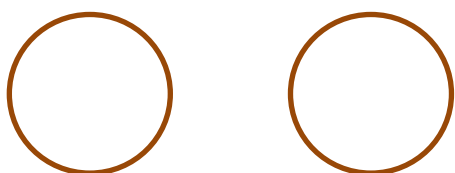
17



18

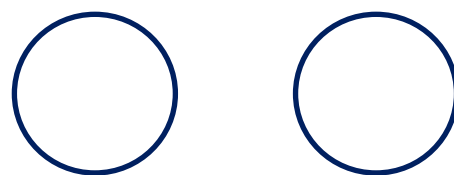
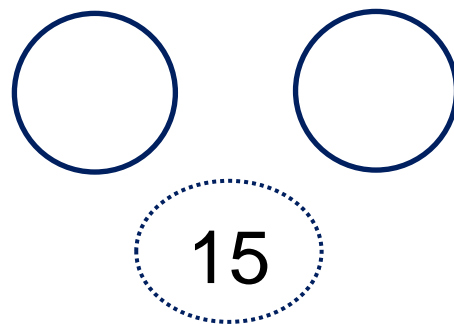
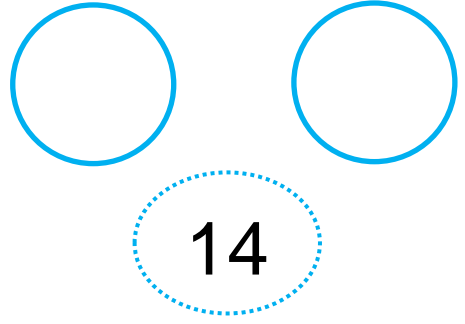
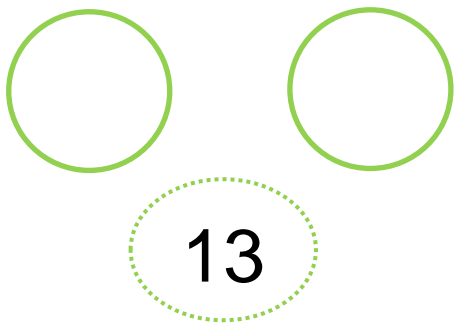
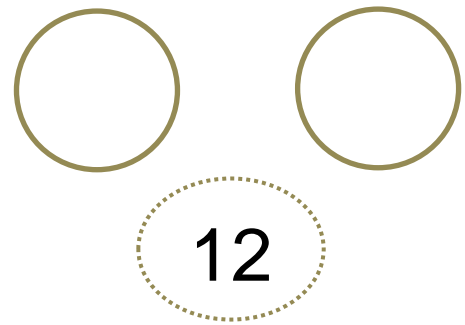
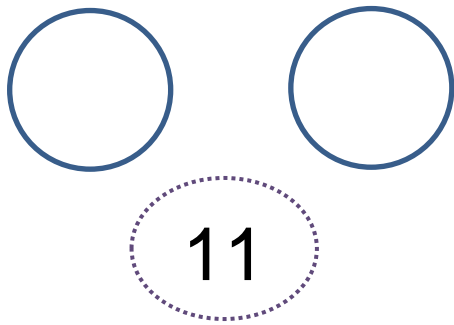


19



20



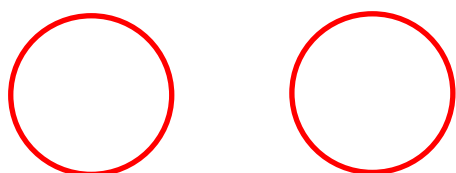




6



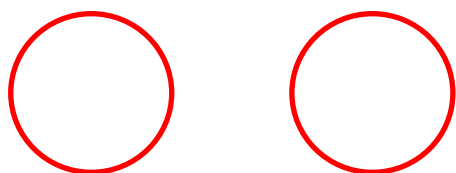
7



8


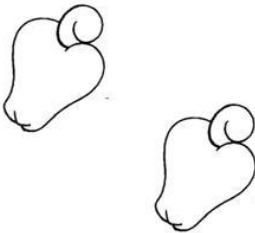

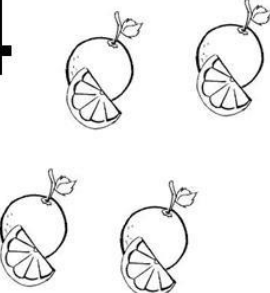
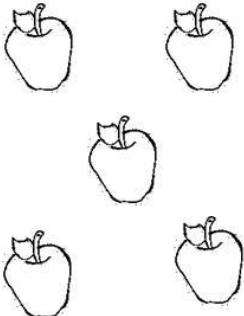


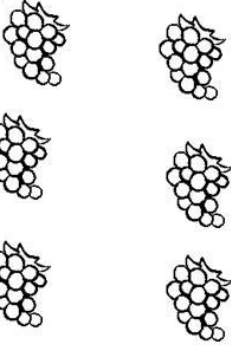
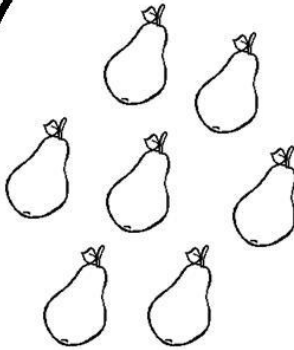
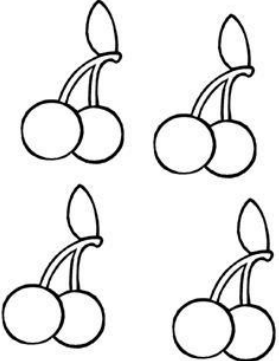
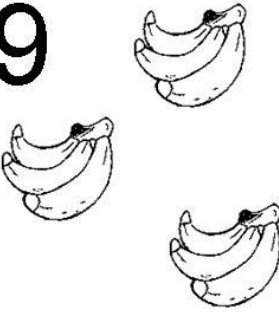
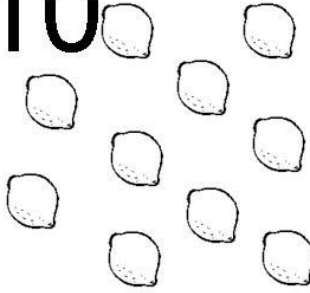
9



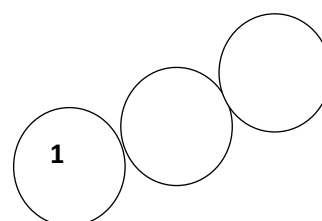
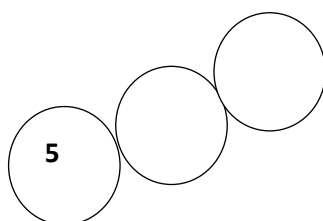
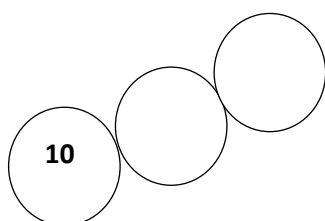
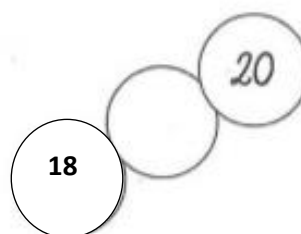
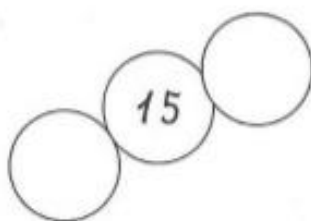
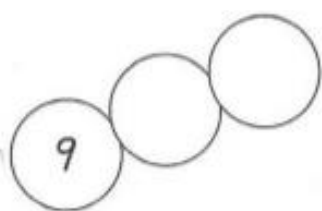
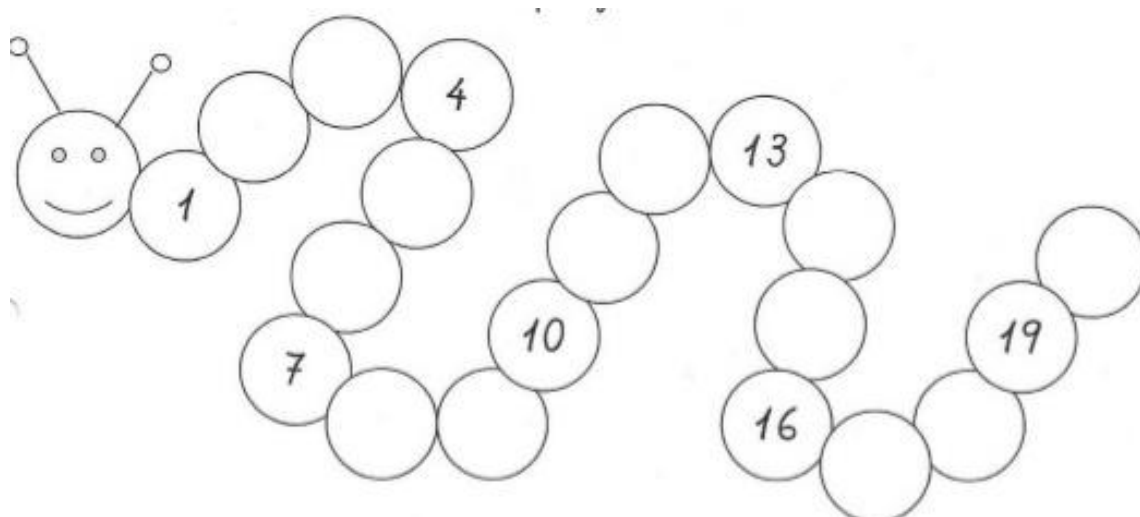
10



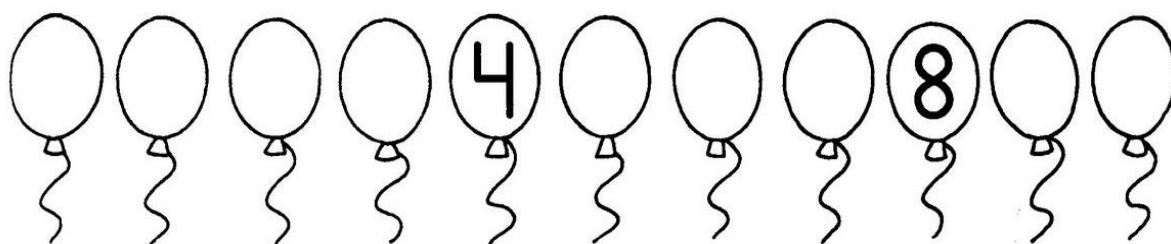
	1 	2 
3 	4 	5 

6 	7 	8 
9 	10 	

Escolha livre

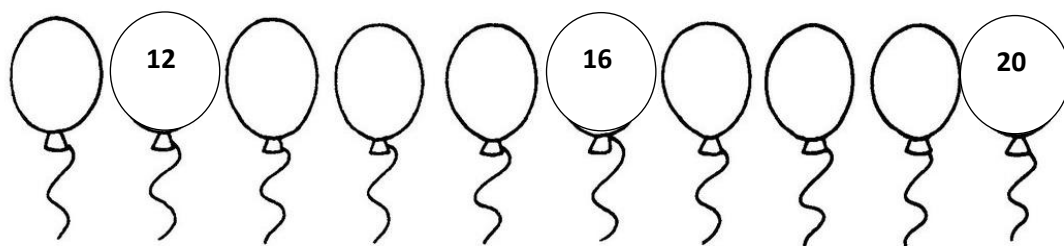


Escolha livre



ESCREVE OS NÚMEROS ATÉ DEZ

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



ESCREVE OS NÚMEROS ATÉ VINTE
